arkiv: M

07na 00254

SOLOBSERVATORIET på HARESTUA

av

Rolf Brahde

med bidrag av

Gunnar Eriksen

AVSLUTTET 18 MARS 1998

Mag. 1-5

Innholdsfortegnelse Side

Forord 1
Nedleggelsen av det gamle observatoriet i Observatoriegt.1 2

Opprettelsen av Institutt for Teoretisk Astrofysikk 3
Situasjonen etter at virksomheten var flyttet til Blindern 3

Salget av tomten på Voksenkollen 9

Tårnteleskopet 11

Spektrografen 15

Spektroheliografen 18
Gode råd fra Europeiske astronomer 18

Observatorstillingen 19

Radioavdelingen ved solobservatoriet 20
ASTROFYSISK INSTITUTTS PLAN FOR ET RADIO-OBSERVATORIUM 20
(Skrevet av professor Rosseland 28 desember 1948)

Utbyggingsfasen 24

Tårnteleskopet igjen 25
Odd Dahl ved Chr. Michelsens institutt i Bergen 25

Fremdriften frem til åpningen i 1954 27

Åpningen av Solobservatoriet 30

Den videre utvikling 31

Interferometret (Skrevet av Gunnar Eriksen) 33
Kennegy-antennen (Skrevet av Gunnar Eriksen) 33

Coudé refraktoren 34

Finansiering av driften 36

Satellittstasjonen 37

Debatten om Satelitt-stasjonen 44

Bull-kikkerten 46

Solobservatoriets glanstid 47

Nedgangen 49

Nedleggelsen av Solobservatoriet 51

Observatoriet som ikke vilde dø 53

Etterord 54

Appendix I (Stortingsbeslutning samt Kgl.res.) 55

Appendix II (Rosselands forslag til Fakultetet 9-5-1938) 57

Appendix III Åpningen av Solobservatoriet 73

Appendix IV Øivind Hauges innlegg i Arbeiderbladet 20.juni 1978 80

Appendix V Gunnar Eriksens bidrag til: Harestuas historie 1997 82

Solobservatoriet på Harestua

av Rolf Brahde

Forord:

Jeg har blitt oppfordret til skrive historien om solobservatoriet. Siden jeg har vært med helt fra jeg begynte å studere astronomi i 1938 og til det ble nedlagt, gjør jeg hermed et forsøk. Gunnar Eriksen har bidratt med innlegg merket under hans navn.

Å bygge et nytt observatorium var en del av Svein Rosselands plan for å gjenreise astronomien i Norge da han ble professor i astronomi og bestyrer av det gamle observatoriet i 1928.

Rosselands arbeidsmetode var preget av at han ga sine medarbeidere svært frie hender. Vi ble betrodd å utarbeide planer og å sette dem iverk, men vi visste alltid at han sto bak og vilde ha grepet inn om nødvendig.

Jeg skriver dette ut fra mine egne erfaringer fra arbeidet med solobservatoriet, men som det vil fremgå var vi flere om det, mange flere naturligvis. Det var Leif Owren som likesom jeg selv var med fra begynnelsen, og det var Gunnar Eriksen som trådte til da instrumentene til observasjoner i radiobølge området skulde utvikles, som først og fremst må nevnes. Og selvsagt "Trollmannen fra Bergen", Odd Dahl hvis innsats var uvurdelig da det gjaldt å konstruere instrumentene i tårnteleskopet. Videre skal nevnes som nøkkelpersoner:

Einar Tandberg-Hanssen som senere gjorde karriere i USA, (sist NASA), Øystein Elgarøy, Øivind Hauge, Oddbjørn Engvold, Per Maltby.

Den 25. august 1949 oppnevnte Det Akademiske Kollegium en byggekomite for Solobservatoriet.

Den bestod av: Professor Svein Rosseland, formann,
Observator Rolf Brahde
Ingeniør Odd Dahl fra Chr.Michelsens Inst i Bergen.

Senere ble komiteen utvidet med
Overarkitekt P.S.Michéelsen fra Riksarkitekten
og Siv.ing. Gunnar Eriksen som sekretær.

Arkitekt B. Bjørnson-Langen fra Riksarkitekten møtte også.

Mine kilder er:

A) Konvolutt merket "Korrespondanse og planer for observatoriet 1937/38 som inneholder Svein Rosseland's brev og notater fra den tiden.

B) Eget materiale i mapper som idag ligger i bokhyllene i rom 201. Billeder fra reiser i anledning solobservatoriet, i 1949 i Europa + min rapport fra reisen, og billeder fra reise 1952 i USA. Dessuten ligger også alle mine beregninger for Tårnteleskopet der. Egne notater i mine 7de Sans fra årene 1937 - 1947 samt pass med stempler for mine reiser i anledning observatoriet.

C) Mapper med kopier av korrespondanse, utkast til brev etc. fra Svein Rosseland's papirer. Nå samlet i kronologisk orden i en mappe merket 'Solobservatoriet'.

D) Instituttets arkivmapper.

****

Nedleggelsen av det gamle observatoriet i Observatoriegt.1

Det gamle observatoriet i Observatoriegt.1 som var tatt i bruk i 1833 ble etterhvert ubrukbart ettersom byen vokste og forstyrret observasjonene på grunn av belysning og rystelser i grunnen. Professor Hans Geelmuyden hadde foreslått at det skulde flyttes, og i 1897 bevilget Stortinget midler til innkjøp av 107.5 mål på toppen av Voksenkollen. Men dette ble ikke fulgt opp med bevilgninger til flyttingen.

Se artikkelen om astronomi av Observator I.Fr. Schroeter i festskriftet til Universitetets 100 års jubileum i 1907:
Det Kongelige Fredriks Universitet Festskrift, 1811-1911 B.2. Kra. 1911, p.473-479.
Se også: "Universitetet i Oslo 1911 - 1961", Bind II, p. 499-509.

Kommentar:
Jeg må også komme med en personlig mening om behovet for å flytte observatoriet. Hele bygningen ligger den gale veien. Kikkerten i tårnet var plassert i den nordlige ende av bygningen, slik at en som observerte der hadde fire røkspyende piper liggende i meridianen mot syd. Selv om all ild i huset hadde blitt slukket mens observasjonene pågikk vilde fremdeles varmen fra ildstedene og selve bygningen gi kraftige oppstigende luftstrømmer som forårsaket turbulens og dermed dårlig avbildning av stjernene.
(Meridiansirkelen i østfløyen hadde riktignok fri sikt.)

Geelmuyden var meget skuffet over den manglende bevilgning til å flytte observatoriet, noe som resulterte i at han heller ikke tillot noen endringer eller forbedringer av instrumentene.

Opprettelen av Institutt for Teoretisk Astrofysikk på Blindern

Da Svein Rosseland ble professor i Astronomi i 1928 var heller ingenting gjort med dette og planen blev foreløbig lagt på is. Svein Rosseland var Universitetstipendiat i astronomi i perioden 1. juli 1925 til 31. desember 1927. Han hadde arbeidet i utlandet, senest i USA ved Mt.Wilson og ved Harvard. Han hadde kontakt med Rockefeller Foundation og her fikk han midler til å bygge et institutt for astrofysikk i Oslo. I et brev fra fondet av 15 april 1931 fikk universitetet 105000 dollars til oppførelsen av instituttet. Dette stod ferdig på Blindern til innflytning den 1 juni 1934. I tillegg hadde han fått opprettet et fond, "Observatoriefondet", som var tilført midler fra salg og bortbygsling av deler av observatoriets grunn, som ble benyttet til bebyggelsen i det nåværende "Observatorie terrasse".

Om oprettelsen av instituttet og forøvrig Rosseland's innsats i Norsk vitenskap viser jeg til Øystein Elgarøy og Øivind Hauge: " Svein Rosseland hans liv og virke", ISBN 82-7121-012-2 Oslo 1994. I Appendix I gjengis Stortingets beslutninger om opprettelsen av instituttet og av <Observatoriefondet>, samt statuttene for fondet gitt ved Kongelig resolusjon av 31. Mai 1934.

Planen om et nytt observatorium var aldri blitt opgitt, men tanken å utnytte tomten på Voksenkollen måtte oppgis på grunn av forstyrrelser fra byen rett i syd. Lys om natten og røk med derav følgende tåkedis måtte gi dårlige forhold for et observatorium.

Situasjonen etter at virksomheten var flyttet til Blindern.

Astrofysisk institutt var i virksomhet fra 1934. I 1937 tok Rosseland opp spørsmålet om et nytt observatorium. Hans første tanke var å legge det på Opkuven, og han hadde samtaler med grunneieren Carl Løvenskiold om dette.

I et brev av 27. mai 1936 stiller denne seg velvillig til ideen, men han kommer der med en betingelse som sier:" .... men publikum maa ha almindelig adgang til toppen og maa der, som tidligere antydet av mig, men som ikke frengaar av Deres skitse, anordnes adgang for publikum til observatoriets tak."
Jeg vet at denne betingelsen var vanskelig for Rosseland å godta. En ting er at publikum kan få omvisninger ved et observatorium, noe ganske annet er at de statuttmessig har rett til å komme når som helst slik at observasjonene forstyrres.

Rosseland tenkte også på Varingskollen som var eiet av Nittedal Kommune, og fikk gunstige svar fra kommunen. Men før noe kunde avgjøres fikk han professor i meteorologi Halvor Solberg til å undersøke værforholdene på Voksenkollen sammenlignet med Oslo. Det viste seg at Voksenkollen kom dårligst ut, og Rosseland slutter av dette at de øvrige kollene rundt Oslo vil følge det samme mønstret. Derfor vil han om nødvendig gå lenger mot nord, og mener at vi må undersøke traktene ved Lillehammer eller i Hallingdal. I tillegg til værforholdene nevner han også nødvendigheten av å undersøke den astronomiske sikten på et flertall av steder før man bestemmer seg for stedet.

Når det gjelder den økonomiske side av saken nevner han at situasjonen er blitt vesentlig lettere etter at Astrofysisk institutt har kommet igang. Her har han et sted hvor observasjonene kan bearbeides.

Selve bygningen var som allerede nevnt gitt som gave av "The Rockefeller Foundation" og driften ble dekket av Observatoriefondet. Dessuten foreslår han at tomten på Voksenkollen selges, og at salgsummen inngår i midlene til å bygge det nye observatoriet.

Selve observatoriet tenker han seg først og fremst til observasjoner av solen, og han innhentet priser fra Askania Werke på flere typer av solteleskop. Solen er den eneste stjernen hvor vi kan observere detaljer på overflaten, og i lys av den raske utvikling av astrofysikken er nettop studiet av den av størst betydning.

Men han ser ikke bort fra at vi også bør ha en stjernekikkert

av dimensjoner tilsvarende speilkikkerten ved Stockholms Observatorium i Saltsjøbaden, altså med en åpning på omkring 1 meter. Han henvendte seg til den samme leverandøren, Grubb-Parson i Newcastle on Tyne om dette.

I en konvolutt merket:

" Korrespondanse og planer for observatoriet 1937/38"

finnes hans brev og utkast til brev om saken m.m.

Hans endelige forslag fremkommer i brev til fakultetet av 9/5 - 1938, som jeg har skrevet av og vedlagt som Appendix II. Siden det er et gjennemslag er det enkelte steder hvor overstrykninger i originalen har gjort det uleselig. Disse stedene har jeg fyllt ut med spørsmålstegn, men ingen steder har dette betydning for sammenhengen.

Fra 1938 hadde jeg selv begynt på astronomi-studiet og fikk allerede da innsikt i planene om et nytt observatorium.

Det var satt igang undersøkelser over astronomisk sikt på et antall steder på Østlandet. Det ble brukt en transportabel kikkert monterbar på en solid trefot som et trekantet hus, laget med krysssede trematerialer (kalt for lysthuset på grunn av utseendet). En mindre kikkert som var lettere å transportere blev også brukt. Vi stilte inn stjerner. Forstørrelsen blev øket så langt som mulig, og vi vurderte hvordan diffraksjonsringene kunde observeres. Ved dårlig "seeing" så vi ingen av ringene, ved bedre forhold kunde vi se opptil flere av dem. Nogen ganger hadde vi parallelle observasjoner med to instrumenter med det ene plasert på Voksenkollen til sammenligning. Disse målingene fortsatte under krigen, og ofte blev slike turer også benyttet til spionasje på de tyske stillingene etc.

Under krigen var det grupper av ansatte og studenter ved universitetet som arbeidet i organisasjonen XU som hadde som oppgave å holde de norske myndighetene i London underrettet om tyskernes bevegelser, antall soldater til enhver tid, bestykningen på festningsanlegg og luftvernbatterier; kort sagt alt som kunde

være av betydning for krigføringen. Ved Astrofysisk institutt var vi flere som deltok i dette. Leif Owren og jeg arbeidet parallellt i denne organisasjonen og vi benyttet undersøkelsene av siktbarhet som kamuflasje. Ved iallfall to anledninger hadde jeg personlig stor nytte av det, da tyske offiserer bad meg om å forklare fremgangsmåten. Selvsagt utførte vi også målingene.

Konklusjonene som kunde trekkes da krigen var slutt var som følger:

Kongsbergtrakten kunde sjaltes ut på grunn av hyppighet av skyer fra vest i situasjoner da Oslo-området hadde klarvær. Lillehammer-området kunde ha gode forhold, men vinterstid så lenge Mjøsa ennå ikke var islagt, så man en svak dis.(Observasjoner fra Sjusjøen og Nordseter)
Vinstra hadde klare forhold, men turbulens på grunn av oppstigende luftstrømmer.

Det ble til at de nærmeste områder rundt Oslo var å foretrekke, bare man kom tilstrekkelig langt fra selve byen.

I 1941 hadde Svein Rosseland reist til USA over Sibir og Japan og sluttet seg til krigsforskningen. (undervannseksplosjoner), og i september samme år var observator Kristian Lous død.

Som instituttbestyrer oppnevnte kollegiet professor Halvor Solberg (meteorologi) og en begrenset undervisning ble ivaretatt av vitenskapelig assistent Jan V.Garwick samt de to gjenværende hovedfagstudenter Leif Owren og jeg selv.

Owren ble arrestert første gang i 1941 av tyskerne, slapp ut igjen, men ble arrestert igjen i 1943 da de stengte Universitetet. Jeg kom meg over til Sverige i januar 1944. Der fikk jeg fortsette studier i astronomi ved Stockholms observatorium i Saltsjøbaden. Ved den tyske kapitulasjonen i 1945 vendte jeg tilbake fra Sverige, og Leif Owren slapp ut fra Grini. Rosseland oppholt seg fremdeles i USA, og Owren og jeg satte sammen et brev til ham hvor vi foreslo at vi skulde arbeide videre med planene om et solobservatorium.

Rosseland svarte positivt på vårt brev. Et solobservatorium måtte ha som hovedinstrument et tårnteleskop for observasjoner i det optiske område. Men under krigen hadde utviklingen av radar vist at solen også var en radiokilde. Derfor ble det foreslått at observatoriet burde bygges slik at vi kombinerte observasjoner i de to områdene.

Vi så altså etter et sted som ikke var for langt fra Oslo slik at transporten skulde bli enklest mulig, men som var langt nok borte til at lys fra byen ikke var generende (dette var forøvrig et krav som var uten betydning for solobservasjoner, men vi vilde holde muligheten åpen for senere bruk av instrumenter til observasjon av stjerner), som lå så høit som mulig for å komme over tåke som la sig i dalbunnen, og forøvrig la den laveste delen av atmosfæren under seg, og hvor stigningen opp til stedet skulde være slakest mulig. Dessuten var det av betydning om det allerede var vei så nær stedet som mulig.

Vi plukket ut Gundershøgd 585 m.o.h. øst for Harestua hvor det var vei til Pipern gård. Vi to reiste opp med et tidlig tog, installerte oss for dagen på Harestua pensjonat og brukte formiddagen til å konferere med folk på stedet. Så gikk vi opp den gamle veien til Pipern, orienterte oss på området, og besøkte familen Skoglund som forpaktet gården. Da det ble mørkt så vi på stjerner med en medbragt prismekikkert, gikk ned igjen til Harestua og tok toget til Oslo.

I Saltsjøbaden hadde jeg den siste tiden vært assistent for professor Bertil Lindblad, og under forberedelsene til solformørkelsen 9. juli 1945 var det forutsatt at jeg ble med ekspedisjonen til Brattås ved Bjurø Klub fyr i Bottenviken.

Fra 9/9 1945 arbeidet jeg igjen i Saltsjøbaden. Sommeren 1946 dro jeg tilbake til Norge sammen med observator Yngve Øhman. Vi dro opp til Rauland for å undersøke om det var mulig å komme høyt nok til å se solens korona med en koronagraf av Bernhard Lyot's type. Øhman hadde konstruert et enkelt apparat til det bruk.

Jeg gikk høyere opp i fjellet med en skjerm som skygget for selve solbilledet, mens Øhman siktet inn kanten av skyggen. Resultatet var negativt; med en høyde over havet på 1500 meter (Skarsnut) var vi fortsatt ikke høyt nok til å kunne forvente å se koronaen. Dette enkle forsøket bidro til at tanken på å skaffe en koronagraf til solobservatoriet på Harestua kom i bakgrunnen.

Den 20. august 1946 var professor Rosseland tilbake fra U.S.A. og instituttet kom tilbake i de gamle foldene. Men Rosseland sto også i spissen for en mengde andre aktiviteter, som opprettelsen av Forsvarets Forskningsinstitutt, Sentralinstituttet for industriell forskning, som begge fikk en start i kjelleren på Astrofysisk institutt, og videre med opprettelsen av Forskningsrådene.

Derfor ble planene om det nye observatoriet liggende i dødvanne. For min egen del var det meningen å dra tilbake til Stockholms observatorium igjen, men et kort ophold her ble avbrutt av sykdom og lange opphold på sykehus og sanatorium.
Etter embedseksamen våren 1947 og et kort opphold i Saltsjøbaden fikk jeg for budgettåret 1948/49 et utdannelses-stipendium for å arbeide ved Astrofysisk institutt. (Fra Kollegiet 10.juni 1948) Rosseland ba meg om å gå videre med projekteringen av tårnteleskopet og øvrige instrumenter i det optiske område. Leif Owren som da var blitt vitenskapelig assistent fikk i oppdrag å gå videre med planene om instrumenter til observasjon i radio området. Styret for Universitetets jubileumsfond hadde bevilget kr 1500- til en studiereise til europeiske solobservatorier i anledning planlegging og bygging av instrumenter for et solobservatorium ved Universitetet. I et brev til styret for fondet av 15. april 1948 skriver Rosseland at jeg er utpekt til å reise.

I perioden april-juni dro jeg derfor ut på denne turen. Foruten enda et besøk i Saltsjøbaden gikk reisen til Hamburg-Bergedorf hvor jeg ble godt mottatt av professor O.Heckmann, til Gøttingen med tårnteleskop bygget av Zeiss, hvor samtalene med

professor ten Bruggencate ble av stor betydning, til Zürich og Arosa hvor professor Waldmeier hadde laget et horisontalt soltele-skop i en høyde av ca. 2000 m og hvor jeg foruten Waldmeier også traff den tyske astronomen von Klüber, Specola Vaticana, Castel Gandolfo (Pavens observatorium) utenfor Roma hvor jeg ble vist rundt av astronomen pater Junques, Monte Mario observatoriet i Roma hvor solteleskopet med sin arkitektoniske utforming domine-rer området, og hvor professor Massimo Cimino viste meg rundt med stor entusiasme, Arcetri nær Firenze hvor professor Abetti hadde konstruert det nyeste tårnteleskopet, høyfjellsobservatoriet Pic du Midi i Pyreneene, Meudon utenfor Paris, selve Paris observator-iet, og Institut d'Astrophysique samme sted. Professor Bernhard Lyot tok seg spesielt av meg alle disse steder, og endelig Oxford hvor jeg traff professor Plaskett.

Rapport om reisen ble sendt til Jubileumsfondet. Kopi av rapporten på 23 sider samt billeder ligger samlet i konvolutter i bokhyllen i rom 201.

Salget av tomten på Voksenkollen

I et innlegg til Budgettet for 1939-40 skriver Kirke-og Undervis-ningsdepartementet om Observatoriefondet: "Fondets beholdning er pr. 30 juni 1938 kr. 443 406,84. En regner at fondet vil gi en renteinntekt av kr. 19 000, leieinntekt kr. 5000 og festeavgift kr. 12 000, tilsammen kr. 36 000. .....". Videre: " Departementet skal opplyse at eiendommen på Voksenkollen er på Ca. 110 mål og verdien antas å ligge omkring kr. 200 000. En finner å kunne tilrå at kollegiet får fullmakt til å selge denne eiendom. En rår til at salgsummen legges til Observatoriefondet. Spørsmålet om å reise et nytt observatorium vil en ta standpunkt til når planer m.v. er fullt utarbeidet."

I 1952 blev tomten på Voksenkollen solgt til Forsvarsdepartementet efter et merkelig forspill. Den 2 juni 1948 hadde Luftforsvaret sendt et brev til Universitetet med forespørsel om å få plasere en

ultrakortbølge peilestasjon på Voksenkollen. Rosseland svarer den 11 juni at under forutsetning av at det er midlertidig kan det tillates, men de må være forpliktet til å flytte på kort varsel. Forsvaret vilde deretter inngå en leieavtale på 99 år. Dette ble avslått i brev fra Rosseland (parafert av Owren) 3/1-1949, og videre av kvestor. Det som videre hendte var at Luftforsvaret fikk sette opp peilestasjonen.

Nå hadde Rosseland kontakt med firmaet Fred Olsen ved Thomas Olsen. Han var interessert i å overta tomten for kr. 350000-, dette beløpet var sikret uansett takst (som var nødvendig den gang) fordi han vilde gi en eventuell differense som gave.

Rosseland og jeg drog dit opp og oppdaget at nå (i 1952) var det satt opp en hel bygning der oppe, og et område rundt den var inngjerdet. Dette førte til en konflikt mellem Forsvars- og Kirke-departementene som endte med at Forsvarsdepartementet måtte kjøpe hele tomten, da salget av den var nødvendig for å skaffe de nødvendige midler til å bygge Solobservatoriet.

I et: "Notat om SOLOBSERVATORIET og VOKSENKOLLTOMTEN" datert 6/3/52 beskriver Rosseland et møte i Forsvarsdepartementet med bl.a. general Bull hvor det fremgår at departementet vil leie området for ti år med rett til fornyelse. Rosseland avviser dette med den begrunnelsen at det vil forringe tomtens salgsverdi så meget at finansieringen av solobservatoriet vil bli vanskelig. Han diskuterer videre saken med Universitetets rektor, professor Castberg. Denne sier "at det vil være helt uriktig å inngå nogen annen kontrakt enn følgende:

"Forsvarsdepartementet betaler en nærmere bestemt sum i erstatning for sin virksomhet på vår tomt opp til dagen for overenskomsten. Hvis ikke Forsvarsdepartementet vil overta tomten etter dens fulle omsetningsverdi, må departementet forplikte seg til å ha fjernet alle sine saker innen en nærmere bestemt dato,-ikke senere enn seks måneder fremover i tiden, og under alle omstendigheter betale leie inntil tomten er ryddet." Etter dette gav de seg og kjøpte tomten til takst.

Taksten ble 165000 kr. Muligheten til å forlange overtakst ble ikke benyttet, og det disponible beløp ble derfor minsket med kr.185000.

Tårnteleskopet

Et instrument som er bygget spesielt til observasjon av solen blir alltid konstruert med meget lang brennvidde. Hensikten er å få et stort solbillede slik at man lettere kan studere detaljer.

Derfor brukes et system av plane speil som styres slik at sollyset kan sendes ut i en fast retning hvor det treffer en kikkert som er fast montert. Dette kan i prinsippet gjøres ved hjelp av et eneste planspeil som styres på en hensiktsmessig måte.
En såkalt polarsiderostat består av et plant speil som kan rotere om en akse parallell med jordaksen. Ved hjelp av en akse nummer to, loddrett på den første, kan lyset sendes ned i den samme retningen som polaksen. Herfra kan det sendes mot den fast monterte kikkerten.

Denne løsningen er imidlertid beheftet med en komplikasjon. Solbilledet vil rotere med en rotasjonshastighet som varierer med solens stilling.

Denne rotasjonen kan undgås ved å innføre nok et speil. Coelostaten er en slik konstruksjon med to plane speil, hvor det første, primærspeilet, roterer om en akse som er parallell med jordens rotasjonsakse med en hastighet på 7.5° i timen, altså halvdelen av vinkelhastigheten i jordrotasjonen. Sollyset reflekteres derfor ut i en fast retning. Her treffer det speil nummer to, sekundærspeilet, som må kunne innstilles slik at lyset går videre mot den fast monterte kikkerten.

Ved det første solteleskopet ved Mt.Wilson observatoriet i California (Snow teleskopet) hadde man valgt å legge teleskopet horisontalt. Coelostaten sender lyset inn i en lang bygning som inneholder kikkerten. Men det hadde vist seg at denne løsningen var uheldig fordi det oppsto sterk turbulens i luften ved åpningen hvor lyset kommer inn mot kikkerten. Derfor ble det konstruert to nye solteleskoper ved dette observatoriet. Begge ble bygget som tårn.

Her står coelostaten på toppen av tårnet og sender lyset ned mot kikkerten som er vertikalt montert. Derfor var det klart for oss fra bgynnelsen at vi måtte velge tårnkonstruksjonen. Rosseland hadde allerede før krigen, i 1938 bedt om pris på coelostat og vertikalt montert kikkert fra Askania-Werke i Berlin, etter samme mønster som Mc.Math-Hulbert observatoriet ved Pontiac i Michigan.

I 1945 mens Rosseland fremdeles oppholt seg i Amerika hadde Owren og jeg diskutert en billigere løsning etter mønster av solteleskopet i Oxford. Her står coelostaten på toppen av en søile av mursten, og lyset kastes vertikalt mot et Cassegrain speilsystem. Etter min reise til Europeiske solobservatorier i 1948 ble denne ideen opgitt.

Erfaringene fra Mt.Wilson viste at coelostaten burde stå på et meget stabilt fundament. Det største og nyeste tårnteleskopet var der laget som en åpen konstruksjon av et nettverk av stålbjelker, og utenpå bjelkene som bærer coelostaten og kikkerten er det lagt et skall av plater som omslutter de indre bjelkene. Utenfra ser det ut som en eneste konstruksjon, men det ytre skallet har ikke kontakt med bjelkene innenfor. Det har som eneste funksjon å bære kuppelen over coelostaten etc. Dermed beskyttes også den indre mot vibrasjoner på grunn av vind.

I Europa er klimaet forskjellig fra Californa, slik at åpne tårn vil være problematiske. Tårnteleskopet i Göttingen var laget som et lukket tårn som bar kuppelen, med en stabil innvendig konstruksjon av godt lagrede trematerialer (20 år) som bar instrumentene. I Arcetri ved Firenze er konstruksjonen åpen med et nettverk av betong. Mursøilen i Oxford var blitt brukt bare fordi den allerede fantes som fundament for en nedmontert kikkert.

Etter konferanser med Odd Dahl ved Chr.Michelsens Institutt i Bergen kom vi til et innvendig tårn av sammensveisede stålplater inne i et tårn av betong. Coelostatens konstruksjon ble foreslått som Zeiss-instrumentet i Gøttingen, hvor monteringen som bærer

primærspeilet kan dreies om den vertikale kikkertaksen med sekundærspeilet på topp.

Dette er forskjellig fra løsningen ved Mt.Wilson og i Arcetri hvor hele montasjen for primærspeilet kan gli på en slede i øst-vest retningen for å undgå skyggen av sekundærspeilet omkring middag. På vår bredde vilde vi ikke klare å instille solen midt på sommeren tidlig om morgenen eller sent på kvelden når solen står opp i nordøst og går ned i nordvest med en slik coelostat. Derfor valgte vi det samme prinsippet som i Göttingen. Med tillatelse fra Zeiss fikk vi låne tegningene av professor ten Bruggencate.

Disse blev stilt til rådighet for Odd Dahl, som sin vane tro forbedret konstruksjonen. Når primærspeilet skal stilles i en annen posisjon i forhold til sekundærspeilet for å undgå skyggen fra dette siste, må man sørge for at primærspeilets rotasjonsakse hele tiden holdes parallell med jordens rotasjonsakse. På tegningen fra Zeiss var dette gjort ved hjelp av to store tannhjul, det ene på montasjen for primærspeilet, og det andre på sekundærspeilets vertikale akse som også er kikkertens akse.

I Göttingen hadde de erstattet denne overføringen med et stålbånd runt to hjul med anseelige dimensjoner. Odd Dahl gjorde den samme forandringen, og sørget for at stålbåndet kunde festes, og strammes så meget at vi aldri fikk problemer med instillingen.
For å kompensere endringen av deklinasjonen etter årstiden er det tre sylindriske akser som styrer opp/ned bevegelsen av sekundærspeilet. Disse måtte være lengre enn de motsvarende i Göttingen, og han sørget for å lage føringen stivere. De ble 270 cm lange, dreiet med presisjon, og føringen gikk i sylindriske glidelagre. Den mindre presise konstruksjonen som Zeiss hadde levert for Göttingen hadde ført til problemer der ifølge professor ten Bruggencate.
(En parentes: Da ing.Nordberg fra Chr.Michelsens Inst. og jeg skulde montere dette, kom vi i store problemer fordi de tre sylindrene og de tre lange skruene som sørger for opp/ned-bevegelsen måtte være parallelle og samtidig måtte de tre aksene stå loddrett på 6 glidelagre i

to plan. Det bet seg stadig fast.

Nordberg løste det ved å dreie lagrene svakt hyperbolske i vertikalplanet, og så kunde vi benytte tyngden til å justere det hele i en serie iterasjoner.)

Selve kikkerten som står vertikalt kan være en linsekikkert eller en speilkikkert. Oprinnelig hadde vi tenkt på en linsekikkert ettersom dette var benyttet ved mange solteleskop. Men for å undgå absorpsjon i glass for å nå så langt ut i den blå delen av spektret som mulig, gikk vi over til å utrede bruk av speilsystemer.

Vårt tårn skulde ha en høyde på 12 m over bakken, og dessuten en sjakt ned i fjellet på 6 m, ialt en høyde på 18 m. Her skulde vi installere et Cassegrain system etter mønster av Oxford-teleskopet. Lyset treffer et parabolsk speil i nivå med husets første etasje, kastes derfra opp mot det hyperbolske Cassegrainspeilet like under coelostaten, ned igjen i retning mot hovedspeilet hvor det treffer et skråttstilt planspeil for så å kastes horisontalt mot fokus. Det hele ble montert på en vertikal svingbar akse slik at et annet system med enda lenger brennvidde kunde komme i aksjon.

Det hadde seg nemlig slik at jeg hadde bragt i erfaring at Oxford-systemet hadde en svakhet. Professor ten Bruggencate i Göttingen hadde nevnt at skyggen av det mindre Cassegrain-speilet vil forplante seg videre etter fokus slik at når lyset sendes videre inn i en spektrograf vil de sentrale delene av prismer eller gitter ikke bli belyst, med derav følgende minskning av oppløsningsevnen. Da jeg senere nevnte dette for professor Plaskett i Oxford hevdet han at med meget smal spektrografspalt forsvinner problemet på grunn av lysets bøyning i spaltåpningen.
(Da jeg kom hjem utførte jeg en beregning basert på optisk teori, og satte opp et eksperiment hvor jeg fikk bekreftet beregningen.
(Ikke publisert)

Under mitt besøk i Paris hadde jeg også snakket med Lyot om dette. Det kunde tenkes at vi ønsket å åpne spalten utover den opti-

male bredden, for eksempel for å kunne avbilde en struktur i en valgt bølgelengde. Lyot nevnte da muligheten av å installere et Herschel teleskop, hvor lyset fra hovedspeilet kastes på skrå opp mot et planspeil utenfor det parallelle knippe fra coelostaten, og derfra ned mot planspeil i nivå med første etasje. Da måtte vi ta i bruk den totale høyden på 18 meter ved å legge hovedspeilet nederst i sjakten, det første planspeilet måtte plaseres øverst like under coelostaten men på siden av lysgangen fra dette, så ned igjen mot et skråttstilt planspeil i første etasje. Dette vilde bli en kikkert med brennvidde på hele 30 m men det blir et såkalt 'off-axis'-system som kan føre til abberasjoner som minsker oppløsningevnen.

Lyot inviterte meg med på et møte i det franske astronomiske selskap hvor den berømte optiker professor A.Couder også var tilstede. (Møtet var formelt ledet av den da meget gamle Madame Flammarion, men assistert av Paris observatoriets sjef, A.Danjon). Under en pause ble Couder forelagt problemet med et Herschel teleskop for vårt solobservatorium. Han sa seg straks villig til å lage dette for selvkost. Det er dette speilsystemet som har vært foretrukket i hele observatoriets funksjonstid.

Spektrografen.

Selve tårnet ligger i den sydvendte delen av bygningen. I retning mot nord ligger en horisontal spektrograf som strekker seg gjennem hele bygningen.

Da vi planla observatoriet måtte vi ta standpunkt til om vi skulde gå inn for prismer eller gitter. Optiske gitre blir risset med diamant i et skikt av aluminium som er dampet på en flate av glass. Diamanten er festet til en slede som trekker den over flaten. Sleden styres slik at et riss etterfølges av et nytt parallellt med det første og i konstant avstand. Det var to svakheter ved gitrene som vi kunde få tak i dengang. Den første var at selve risset ikke var så jevnt som ønskelig. Så man på det i mikroskop lignet det på en grøft med ujevne grøftekanter. Dette førte til strølys i spektret. Den andre var at føringen av diamanten frem til neste riss ofte ikke

var god nok til å sikre konstant avstand mellem rissene.

Dette medførte falske spektrallinjer, kalt spøkelser. Et tredje problem med gitterspektrografen er at spektra av forskjellige ordener lagres over hverandre, men dette kan overvinnes med bruk av filtre eller ved å dele ordnene ved bruk av et prisme med liten dispersjon for å separere dem. Fordelen er imidlertid at et refleksjonsgitter risset på aluminium når likeså langt ut i den blå delen av spektret som atmosfæren slipper igjennem, mens prismene absorberer lyset mer og mer jo lenger vi kommer ut i blått. Siden vi gikk inn for speilsystemer hvor alle de reflekterende flatene var av aluminium dampet på kvarts, var derfor en gitterspektrograf en naturlig løsning.

Professor Siegbahn i Stockholm skaffet oss et egnet gitter som var risset ved hans institutt. Men en prismespektrograf har sine fordeler fremfor gitteret i den visuelle delen av spektret. Derfor gikk vi inn for en kombinert løsning, som de også hadde gjordt i Göttingen.

Jeg beregnet en montering for tre 60° prismer kombinert med to plane speil hvor de to ytre prismene kunde rotere i motsatte retninger, mens planspeilene roterte med, og det mitre prismet ble holdt fast. Hensikten var å sørge for at hver enkelt bølgelengde kunde passere gjennem prismesatsen med minimum avbøyning, noe som gir optimale betingelser. Det hele var satt sammen som en maskin hvor bevegelsen av de to prismene og planspeilene var koblet sammen slik at en enkel rotasjon av en skrue sørget for innstillingen. (Beregningene finnes som manuskript. R.Brahde: "Beregning for solspektrograf Harestua", Innbundet).
Gitteret på sin side kunde svinges inn i strålegangen foran prismesatsen når det var i bruk.

Når det gjaldt prismene, så burde de være ganske store for å gi stor oppløsningevne i spektret og for å tilpasses Couder's speilsystem med åpningsforhold 1/100. Prismene for spektrografen i Oxford var levert fra firma Hilger. Ved mitt besøk der hadde professor

Plaskett fortalt meg at hans prismer dessverre hadde spenninger slik at han hadde vært nødt til å blende av hele områder med sorte papirlapper.

Jeg hadde tidligere truffet v.Klüber i Arosa og fått høre at det samme var tilfelle med spektrografen i Potsdam, hvor Zeiss hadde levert prismene. Da jeg senere tok kontakt med Zeiss om bestilling av tre 60° prismer med basislengde 25 cm og høyde 15 cm nevnte jeg Plaskett's og v.Klüber's kritikk. Svaret jeg fikk var at de hadde ønsket å få prismene i Potsdam tilbake for å korrigere dem, men de hadde aldri fått dem fordi det vilde avbryte observasjonene. Jeg nevnte at vår spektrograf skulde ha en konstruksjon hvor prismene måtte kunne rotere for å oppnå minimum avbøyning i alle bølgelengder, og at det derfor ikke vilde hjelpe med korrektur i prismeflatene. Svaret var at de kunde påta seg å skaffe glass uten spenninger, slik at korrektur ikke ble nødvendig. (Dette gikk bra viste det seg. De smeltet 1000 kg glass, lot det avkjøles langsomt i 7 måneder og kuttet ut 27 prismer av glassblokken. Disse ble testet for spenninger og de tre beste valgt ut og slepet. Leveringstiden var tre år.)

Spektrografrommet måtte holdes på konstant temperatur fordi brytningsindeks mellem glass og luft varierer med temperaturen, og i tillegg vil temperaturforskjeller i luftvolumet der inne føre til bevegelser i luften. Derfor ble det laget med dobbelte vegger, tak og gulv, som en kasse inne i en kasse. Et luftkondisjonerings-anlegg sørger for at luft som holdes på en konstant temperatur sirkulerer i dette mellemrommet. I Göttingen hadde de også sørget for at denne luften skulde ha konstant fuktighetsgrad fordi brytningsindeks glass mot luft også varierer med dette. Der hadde de løst det ved at luften som sirkulerer først kjøles ned slik at den gir fra seg tilstrekkelig meget fuktighet, og deretter varmes opp til værerelsestemperatur og tilføres den ønskede mengden av vann. Vi innførte den samme metoden, men fant at vi ikke behøvde å kjøle luften så langt ned som de gjorde i Göttingen. (Jeg beregnet hvor meget en temperaturendring på 0.1°C vilde bety for brytningsindeksen, og fant at det måtte skje en end-

ring av fuktighetsgraden på hele 40% for å frembringe en likeså stor endring i brytningsindeks.). Ved bruk av gitter spiller det ingen rolle hvilken grad av fuktighet luften har, og etter en tids bruk viste det seg at vi helt kunde utelate nedkjøling av luften.

Spektroheliografen

Sjakten under tårnet, 6 m ned i fjellet, var tenkt brukt til en spektroheliograf. Dette er en vertikalt montert spektrograf. Man svinger inn det vertikale Cassegrain speilsystemet og lar solbilledet falle på en inngangsspalt. Der hvor spektret dannes plaseres en utgangspalt. Spektrografens gitter innstilles slik at den ønskede spektrallinjen faller mot utgangspalten. Over denne kommer så en fotografisk plate. Dersom solbilledet og kameraet med den fotografiske platen holdes fast, og man lar hele spektrografen med de to spaltene bevege seg, får man et billede av solen eller utvalgte områder i lys fra denne ene spektrallinjen.

Gode råd fra Europeiske astronomer

Min reise i 1948 til samtlige Europeiske solobservatorier la grunnlaget for de løsninger vi valgte. Jeg blev overalt møtt med den største velvilje fra alle de astronomene jeg traff. Men det var spesielt kontakten med den franske astronomen Berhard Lyot som jeg vil fremheve. Jeg hadde møtt ham under ekspedisjonen til Brattås med Stockholms observatorium i anledning solformørkelsen 9 juli 1945. Lyot var kanskje mest kjent fordi han hadde klart det "umulige", nemlig å konstruere et instrument til observasjon av solens korona selv når den ikke var formørket av månen, kalt koronagraf. Dessuten hadde han laget et filter bestående av plater av kvarts og kalkspat slik at det lot seg gjøre å observere solen i meget smale bølgebånd. Denne typen av interferensfilter var også konstruert av Yngve Øhman i Stockholm, men Lyot viste meg svart på hvitt at han hadde skrevet om det først.

Da jeg møtte Lyot igjen i Paris i 1948 hadde han seks slike

filtre under arbeide ved et optisk firma, 'Optique et Précision de Levallois" (under sitt eget oppsyn og kontroll). Lyot foreslo å legge til en syvende bestilling, som vi kunde få overta til produksjonspris. Dette ble brukt til observasjon av solen i den røde spektrallinjen H-alfa av Hydrogen, først i tårnteleskopet, siden montert i Coudé-refraktoren fra Zeiss i Oberkochen.

Han hadde fått istand observatoriet på Pic du Midi i nærmere 3000 meters høyde i Pyreneene (hvor vi dengang måtte gå i taug den øverste biten). Under mitt opphold i Paris ble jeg vist omkring av ham i observatoriet i Meudon, og inne i byen inviterte han meg til lunch og middag hver dag i en ukes tid. Hele tiden snakket vi om konstruksjon av solteleskop og hjelpeapparatur. Senere møtte han meg i Bagnères de Bigorre og fulgte meg opp til Pic du Midi.
Kort fortalt var det denne kontakten med Bernhard Lyot som gjorde at jeg som en ung astronom den gangen kunde føle meg trygg på at det tårnteleskopet som fremstod vilde bli laget etter riktige prinsipper.

Lyot foreslo også at kuppelen som beskytter coelostaten mot været skulde lages som en hatt som kunde løftes av og tilside under observasjoner. Dette fordi vi vil få mindre turbulens omkring coelostaten om den kan stå helt åpen. Imidlertid ble dette ansett for risikabelt under våre værforhold. Istedet ble det valgt en løsning med to kvart-kuler hvor den ene sklir utenpå den andre under observasjon slik at halvdelen av den synlige himmelkulen er avdekket. Dette er bedre enn en klassisk kuppel med en spaltåpning.

Observatorstillingen.

Da Rosseland ble professor var observatorstillingen besatt med Kristian Lous som døde under krigen. Rosselands elev Gunnar Randers var i USA da krigen brøt ut, og vendte hjem straks den var slutt i 1945. Han ble ansatt i stillingen som observator, men vikarierte en tid i Rosselands professorat. Jan V.Garwick underviste i observatorens domene. Imidlertid ble Randers sterkt opptatt med å bygge ut det nye "Forsvarets Forskningsinstitutt", som faktisk startet i et kjel-

lerlokale på Astrofysisk institutt og fortsatte på Kjeller, og videre Institutt for Atomenergi samme sted. Garwick på sin side gikk inn i en utvekslingsavtale med Frankrike. Han dro til Paris mens den russisk fødte franske astronom Vladimir Kourganoff kom til Oslo og trådte inn i stillingen som observator. Da denne perioden tok slutt ble den lyst ledig, og høsten 1948 ble jeg utnevnt med tiltredelse fra 1. Januar 1949. Jeg hadde som nevnt allerede vært satt på til oppgaven å arbeide med planene for solobservatoriet. Nå ble dette fortsatt mitt oppdrag. Rosseland sier i en senere beretning: "Under reisningen av solobservatoriet har observator Rolf Brahde hatt som spesielt oppdrag å ordne med de optiske instrumenter for observatoriet, og å holde seg ajour med utviklingen på dette felt."

Radioavdelingen ved solobservatoriet

Under krigen hadde teknikken med å oppdage fienden ved hjelp av radiobølger blitt utviklet. Enkelte ganger hadde det hendt at fiendens radar hadde blitt forvekslet med solen like før den viste seg over horisonten. Det dreiet seg om sentimeter bølger. Det var forsåvidt kjent at solen også sender ut stråling i dette området, og amerikaneren G.C.Southworth hadde påvist at strålingen svarer til en temperatur på 18000°. Men i 1945-46 hadde engelsmennene Appleton og Hey oppdaget at i en aktiv solflekkperiode sendte den også ut stråling i meterbølge området som var 10000-100000 ganger sterkere enn forventet. Dette åpnet opp et helt nytt felt for utforskning av solen.

I Rosseland's papirer finner jeg et skriv på 2+1/3 side som han har datert 28 desember 1948. Jeg siterer den første halve siden:

****

ASTROFYSISK INSTITUTTS PLAN FOR ET RADIO-OBSERVATORIUM

Som bekjent har radioteknikken hat en ganske overordentlig stor utvikling under krigen. Det gjelder kanskje først og fremst radarteknikken for militære øyemed, skjønt den også har vist seg nyttig for sivilt bruk i skibsfart og flyvning. Det gjelder videre bruk av radio i forskjellige øyemed i navigasjon på sjøen og i luften (Loran,GEE,Decca,Sonne,etc.).

Under krigen stod Norge utenfor dette arbeidet, og selv nå i etterkrigstiden er radioproblemene bare tatt opp til systematisk bearbeidelse ved Chr.Michelsens institutt i Bergen og ved Forsvarets forskningsinstitutt. I betraktning av de meget store interesser som

Norge har i skibsfart på havet og i luften vilde det synes naturlig og ønskelig at det videnskapelige studium av radioproblemene ble gitt en ganske bred plass i landets forsknings-og undervisnings-sentra: Universitetene i Oslo og Bergen og Den tekniske høgskolen i Trondheim. Det er her, som på andre områder av teknikk og videnkap, av vital betydning at det innen landet finnes en stab av sakkyndige helt opp til førsterangs forskere på det videnskapelige plan.

For å bidra i noe mon til dette mål har Astrofysisk institutt ved Universitetet i Oslo besluttet å opprette en egen avdeling for videnskapelig radioforskning. Dette blir gjort i forbindelse med et nytt observatorium for utforskning av vår Sol som skal reises i løpet av de neste 2-3 år på Gunnershøgda øst for Harestua i Nordmarka.

****

Det var altså besluttet at vårt solobservatorium også skulde ha en avdeling for denne nye grenen. Et første forsøk på å 'se' denne strålingen foregikk på den måten at en ramme med en utspent hønse-netting ble satt opp som en antenne utenfor Astrofysisk institutt, og Halvard Rosseland (sønn av Svein) samt Finn Wischmann som begge hadde en bakgrunn som radioamatører, forsøkte å fange den opp. Men som Halvard sa til meg da jeg minnet ham om dette (7/2-98): "Ja, men det var jo ikke så særlig vellykket da."

Vi innså at det ville bli nødvendig å engasjere en person med bakgrunn som radioingeniør. Leif Owren, som også hadde engasjert seg i planene for observasjon i radioområdet, var blitt universitetsstip-endiat fra 1/2 - 1949. Han skrev til Gunnar Eriksen som var nyutdannet sivilingeniør og som aksepterte tilbudet om å tre inn i en midlertidig stilling som skulle lønnes med bidrag fra Norsk Rikskringkasting (brutto årslønn kr. 10.000-).

Radiostrålingen fra solen har karakter av hvit støy og er vanligvis svakere enn den støy som apparaturen selv frembringer, så mottager-utstyret måtte konstrueres med aller største omhu.
Rosseland skriver (i 1959?):

"Da radiolaboratoriet ble opprettet ved Astrofysisk institutt i 1949 ble det ansatt en teknisk leder med spesiell utdannelse i radio-teknikk. Den ansatte, sivilingeniør Gunnar Eriksen, fikk i spesielt oppdrag å organisere laboratoriet på Blindern og avdelingen for radio-astronomiske observasjoner på solobservatoriet. Radioinstrumentene ved solobservatoriet er da også for den aller største parten bygget av

Eriksen og en teknisk assistent..." Videre i det samme manuskriptet sier han:"Fra 1. juli 1953 ble lederen av radiolaboratoriet overført til det vanlige universitetsbudsjett med titel av amanuensis. Opp til den tid var lederen betalt med midler fra forskjellige andre kilder. Dette var den første økning av den permanente staben siden 1839."

Merk: Årstallet er 1839

(Eriksen ble senere dosent, og sist professor i radioastronomi. R.B.)

Ved radiolaboratoriet på Blindern ble det ansatt en radiotekniker, Johan Knudsen, som fikk hendene fulle med konstruksjon av instrumenter under Eriksens ledelse. Han ble ved instituttet til pensjonsalder. Leif Owren hadde høsten 1948 vært nede på Lista flylass og inspisert et etterlatt tysk radaranlegg. Det bestod av 2 store parabolske speil (eller antenner) med diameter 7.5 meter konstruert i aluminium med en 'speil'-flate av netting av samme materiale, samt 4 mindre.

De kunde beveges i en Alt-Azimuth montering, det vil si at de på samme måte som kanoner og annet krigsutstyr kunde siktes inn ved hjelp av en bevegelse langs horisonten (Azimuth) samt en bevegelse i vertikalplanet.

Våren 1949 fikk Owren transportert dem til Harestua. Her var det nå Gunnar Eriksens oppgave å bygge dem om for vårt formål. Den ene av de store ble bygget om til en ekvatoreal montering for å gjøre det enklere å følge himmelens daglige bevegelse.

*****

Leif Owren reiste til Cornell University, Ithaca, New York, hvor han opnådde en Dr. grad i juni 1954. I en søknad til NAVF den 19. februar om forskningstipend for Guro Gjellestad, Eberhart Jensen, Leif Owren og Einar Tandberg-Hansen sier Rosseland om Owren:

"Leif Owren reiste ut i den hensikt å kvalifisere seg for senere radio-astronomisk virksomhet ved Solobservatoriet. Dette forutsetter et daglig samarbeid mellom radio-observasjoner og vanlig optiske observasjoner av solen. Et slikt anlegg finnes egentlig ikke noe sted ennå, men Owren improviserte noe i samme retning ved å kombinere radio-observasjoner ved Cornell-universitetet med optiske sol-observasjoner ved McMath-observatoriet i Michigan. Resultatene av dette samarbeid må sies å være meget lovende, og å styrke tilliten til at den grunnidé Solobservatoriet er grunnet på må være riktig"

Owren vendte tilbake høsten 1954 og ble her til nyåret 1956, da han fikk en stilling i Fairbanks, Alaska. Han ble i USA til 1964 da han vendte hjem for å overta et professorat i fysikk ved Universitetet i Bergen.

****

Gunnar Eriksens oppgave ble på en måte todelt. Først måtte han sørge for å få støpt egnede fundamenter og montert skråttstilte bjelker slik at den aksen som tidligere hadde vært vertikal nå ble rettet mot himmelens nordpol. Samtidig pågikk bygging av mottageren etter hans tegninger i radiolaboratoriet på Blindern.

Jeg var selv oppe og så på da bjelken som bærer speilet, med en vekt på 4 tonn, ble heist opp og senket forsiktig ned og rotasjonsaksen ble tredd ned i lageret som alt var på plass. Det rasjonelle hadde vært å få opp en tilstrekkelig stor kran, men den gamle Pipernveien fra Harestua var for bratt og smal slik at dette var vanskelig. Derfor rigget han opp stillaser av tømmerstokker på begge sider av bjelken og heiste den opp med hjelp av en talje på hver side.

Da den kom tilstrekkelig høyt ble den så tredd ned i lageret. Mens det pågikk husker jeg spesielt vår utmerkede vaktmester Fritz Johannessen som lå under det hele og halte i en tredje talje i horisontal retning for at rotasjonsaksen skulde treffe lageret. Det måtte ha vært nervepirrende.

Det andre store parabolske speilet på 7.5 m diameter ble aldri montert, men 'understellet' som bar lager samt bjelken med støtter for speilet, ble satt opp i sin opprinnelige Alt-Azimuth montering. Istedet for det store speilet ble det montert en 'Madrass-antenne' som reflektor for en serie dipol-antenner.

Ved radiolaboratoriet ble mottagerne utarbeidet under Eriksens ledelse. For å løse problemet med at signalet som skulde måles var meget mindre enn støyen, innførte han en motstand som en kunstig støykilde. Ved hjelp av en bryter kobles forsterkeren vekselvis til antennen og til motstanden. Når også forsterkeren blir drevet med spenning som holdes mest mulig konstant, lar det seg gjøre å få frem signalet. Dette var en metode som forlengst var kjent. Men en annen vanskelighet er at selve bryteren også frembringer støy. Gunnar Eriksen løste dette ved å konstruere en bryter av en annen type, en såkalt kapasitiv bryter.

Utviklingen og byggingen av radioutstyret var preget av mangel på egnet materiell og av en meget trang økonomi. I laboratoriet ble ufor-

holdsmessig mye arbeid nedlagt i kontruksjon av stabile strømforsyningsenheter, apparater som noen år senere kunne ha vært kjøpt ferdige.

Utbyggingsfasen.
****

Vi hadde problemer med å få satt det hele igang. Pengene som sto i Observatoriefondet hadde vi, og Stortinget hadde godkjent anvendelsen til å bygge det nye observatoriet. Men i årene like etter krigen var det mangel på mange ting. Vi måtte ha såkalt 'byggeløyve' for i det hele tatt å bruke materialer. Gjenoppbyggingen av Finnmark etterat tyskerne hadde brent all bebyggelse der måtte ha prioritet. Under okkupasjonsårene hadde de trykket opp norske penger i store mengder slik at det var restriksjoner på å kjøpe utenlandsk valuta i mange år etter krigen. Følgelig fikk vi ikke tillatelse til å kjøpe instrumenter i utlandet. Vi ble pålagt å lage dem i Norge. Men de optiske delene til tårnteleskopet kunde ikke lages i Norge. Vi fikk plassert bestilling på speilene til Coelostaten og til Cassegrain kikkerten etter modell av Oxford teleskopet, hos Grubb-Parsons i Newcastle-on-Tyne. Optikken til den store spektrografen ble bestilt hos Carl Zeiss i Jena, i den russiske okkupasjonsonen som senere ble til Øst-Tyskland. Couder's speilsystem som er et 'off-axis' system, ble laget av ham selv ved 'Institut d'Optique', Paris, og Lyot's interferensfilter ble laget ved "Optique et Précision de Levallois" (Ankom i juni 1951, betalt med kr. 16963)

For å komme igang med byggingen var det helt nødvendig å få satt opp et hus hvor vi kunde opholde oss. Det var ikke mulig å få innvilget innkjøp av materialer til et nybygg. Men det viste seg at vi kunde få kjøpt en tidligere tysk brakke, som stod på Storo. Firma Fred Olsen & Co hadde gitt penger til å kjøpe den, samt til demontering og flytting til observatoriet på Harestua.

Vi fikk tillatelse til å få kjøpt de trematerialene som var nødvendige for å sette den i god stand. Den ble bedre isolert, og den ble påsatt et nytt panel utenpå det gamle. Innvendig ble den helt og hold-

ent fornyet, slik at den helt til nå har gjort sin tjenste som bolig for dem som arbeider der oppe. (Kontrakt med Ingv.Lie September 1950)

Tårnteleskopet igjen

Som nevnt i innledningen var Overarkitekt Michéelsen ved Riksarkitekten med i byggekomiteen. 'Riksarkitekten' som senere ble til 'Statens bygge-og eiendomsdirektorat', videre til 'Statsbygg', sto nemlig for det bygningsmessige.

Her var det arkitekt B. Bjørnson-Langen som stod for arbeidet, derfor deltok han stort sett i byggekomiteens møter. Rosseland hadde underveis tegnet skisser for hvordan tårnet kunde lages. Etterat jeg var kommet inn i billedet og hadde bragt hjem råd og kommentarer fra Europeiske astronomer laget jeg de endelige prinsipp-skissene til bygningen, utformet på grunnlag av de instrumentene som skulde inn der. Disse ble så igjen lagt til grunn for Bjørnson-Langens arkitekt-tegninger. Rosseland hadde kunstneriske evner, og han hadde laget flere perspektivtegninger som viste hvordan det vilde ta seg ut.

Odd Dahl ved Chr.Michelsens institutt i Bergen

Som allerede nevnt ble det Odd Dahl som påtok seg å lage de kompliserte instrumentene inne i tårnet. Han fikk mine tegninger som viste hvordan det måtte se ut for å oppfylle betingelsene satt av de optiske systemene. Vi hadde konferanser og vi korresponderte. Det var han som hadde foreslått å lage det innvendige tårnet av stål. Nå viste han hvordan det kunde lages av prefabrikerte deler som kunde sveises sammen ettersom bygningen reiste seg. I oktober 1952 fikk vi tillatelse fra Norges Statsbaner til å losse dem på Viubråten stasjon og ta dem på en tralle derfra til jernbaneovergangen over Pipernveien. De var for store til å komme under den.

Coelostaten ble som tidligere nevnt bygget etter modellen fra Göttingen, men med Dahl's mange forbedringer. Speilholdere for de to systemene, Oxford og Couder's, ble laget, samt den svingbare aksen for det førstnevnte. Men den vanskeligste opgaven var vel å tegne og siden

fremstille de mekaniske delene til den store spektrografen. En sirkulær støpt jernplate ble dreiet plan, og delene til montering for prismer, speil og gitter ble plasert på den. Lagrene som skal sørge for jevn rotasjon av prisme- og speilbord samt gitter ble bestilt fra SKF. De er forspente presisjonslagre for å undgå dødgang. Alle justeringskruer er forsynt med låseskruer for å holde dem fast etter endelig justering.

Jeg kan ikke dy meg for å sitere et litet utdrag av det jeg skrev i:"Festskrift til Odd Dahl i anledning av hans fylte 70 år 3. November 1968 ", p.72

*****

"Så langt så godt. Her skulle imidlertid bygges et presisjonsinstrument av meget anseelige dimensjoner, og hvor sto vi så? På grunn av valutasituasjonen fikk vi lov å innføre fra utlandet bare den optiske del av apparaturen. Alt annet måtte bygges i Norge. Byggekomiteen, som jeg selv var medlem av sammen med formanen professor Rosseland og overarkitekt Michéelsen, fant at Odd Dahl ved Christian Michelsens institutt måtte være den som kunne hjelpe oss.

Odd Dahl tok på seg oppdraget uten å nøle, og jeg skal aldri glemme den tiden som fulgte. Dahl kastet seg over oppgaven med en innforlivelse og energi som det må være tillatt å karakterisere som lystbetont. Når det gjelder en innretning som tårnteleskopet på solobservatoriet, henger bygning og instrumentering i høy grad sammen. Vegger og tak danner likesom bare et skall omkring apparaturen og blir stort sett seende ut som de er nødt til å se ut. Det er derfor berettiget å si at tårnteleskopet, som det står idag, ingeniørmessig sett er Dahls verk fra bunnen av tårnet til kuppelen på toppen.

Samarbeid kan være behagelig uten å være effektivt. I dette tilfelle ble det perfekt på alle måter, og effektivt i den grad at det for mitt vedkommende kunne bli noe henimot sjenerende. På mine teoretiske og tegnemessig sett høyst skjematiske beregninger reagerte Dahl så å si spontant. Posten bragte meg dag etter dag hauger av arbeidstegninger. Minutiøst utført til minste detalj. Jeg hadde en følelse av at han tenkte i tegninger. .....

.. Jeg hadde faktisk min fulle hyre med å følge opp med den kontroll som Dahl forlangte jeg skulle underkaste hans ustanselig strømmende produksjon. For kontrolleres skulle det! All maskinering av instrumentene foregikk ved Christian Michelsens Institutt under Dahls personlige oppsikt, - bortsett fra noen få enkelte deler som var for store til å kunne utføres ved instituttets verksted.

Dahls praktiske innsikt ga seg utslag på de mest uventede områder. Det gjaldt for eksempel kuppelen på toppen av tårnet, som normalt burde ha blitt en ubehagelig kostbar affære. Dahl visste imidlertid om en bedrift i Tyskland som kunne presse plater i kuleform, og han visste også om et firma i Bergen som var spesialister i sveising. Så fikk vi da de råpressede platene hjem fra Tyskland, og i Bergen ble de skåret opp i seksjoner og sveiset sammen til den forønskede form. Det hele ble enormt billig."

*****

La meg legge til følgende: I 1951 ble den første Blindern utstillingen arrangert etter initiativ av Rosseland. Publikum var invitert

til å se alt vi drev med, og den ble en enorm success, folk strømmet til. På dette tidspunkt var bygningen for tårnteleskopet enda ikke ferdig, men coelostaten var ferdig til levering fra Bergen. Den ble sendt hit, og montert opp på et stativ snekret sammen av 10 x 10 cm boks i oppgangen på Astrofysisk institutt. Speilene lå fortsatt nedpakket på mitt kontor, men istedet hadde vi satt inn to speil av vanlig speilglass. Det var nemlig mulig for publikum å ta på speilene fra trappen mellem første og annen etasje, og det ble da også gjordt. En av dagene kom det så en amatørastronom inn til meg for å fortelle at vi hadde ikke vært heldige med den optiske kvaliteten på speilene. Han fikk da vite at de bare var som vanlige barberspeil.

(En beskrivelse av tårnteleskopet er publisert i Report No. 23 fra instituttet i 1967. "The tower Telescope of the Oslo Solar Observatory, Harestua" by Rolf Brahde)

Fremdriften frem til åpningen i 1954

Det var Radioavdelingen som 'vant' kan vi si. Eriksens innsats viste alt i 1949 resultater. Tyskerbrakka ble flyttet i 1950-51, og byggekomiteens møte den 18 desember 1951 kunde Michéelsen melde at vi hadde fått byggetillatelse for tårnteleskopet.

Jeg ser av mine notater at jeg reiste til Newcastle den 12. februar 1949. De to planspeilene til coelostaten samt 'Oxford-systemet' ble diskutert med Grubb-Parsons, og bestilt. På tilbaketuren reiste jeg over Bergen og ble der noen dager for å konferere med Odd Dahl. (Igjen fikk jeg et avbrekk på grunn av tuberkulose som jeg hadde pådratt meg under krigen. Etter operasjon i 1950 dro jeg til Rom med permisjon til 1.januar 1951. Jeg ser at min endelige konstruksjonstegning til den store spektrografen er datert: Roma 10/10 1950.)

Speilene ble meldt ferdige i brev den 27. juli 1951 fra Grubb-Parsons, og sendt. Vi hadde hatt mulighet for å komme over for å inspisere dem, men Rosseland mente at det kanskje var en unødig utgift. I brevet sier de: "At our final inspection we note that the polish of the two large plane mirrors is not as good as we would have liked ..." De sier videre:" This however, is unfortunately unavoidable

under the circumstances. Large fused quarts discs are frequently subject to fine seed bubbles, and when this occurs the final polish naturally suffers .."

(Speilene ble lenge brukt, men i 1970 ble de byttet ut med to nye speil laget av et nytt materiale, glass keramikk (Zerodur) med null utvidelseskoeffisient, levert fra 'Optical Surfaces Ltd.' i Surrey. Samtidig fikk vi også et nytt hovedspeil til Couder's system av det samme materiale. Og denne gang dro jeg over og inspiserte speilene.)

Speilene fra Grubb-Parsons ble lenge liggende i sine kasser på mitt kontor i påvente av at bygningen, samt arbeidet i Bergen skulde bli ferdig.

På 'Radiohaugen' var det kommet opp et litet hus tett ved Würzburg antennen, akkurat stort nok til å inneholde mottager og registreringsinstrumenter. Fra den gamle Pipernveien hadde vi fått Cappelens tillatelse til å bygge en avstikker opp til observatoriet, den gikk nemlig et stykke innenfor Piperns grenser. Den ble bygget av Vest-Opland veikontor. Likeså hadde vi fått opp en 10000 volts kraftledning fra Bjørgesæter, samt en telefonforbindelse.

Og ikke minst, selve området for observatoriet tilhørte Lunner Almenning som ga oss en kontrakt hvor vi bare betalte en symbolsk sum i leie.

Tårnet skulde bli ferdig i mars 1953 ifølge kontrakten. Hovedinstrumentene var under arbeide og nærmet seg fullførelsen. Men det var fremdeles mange detaljer som gjensto. Derfor ble jeg pånytt sendt ut, denne gang til solobservatorier i USA.

Jeg dro naturligvis først til Bergen for å konferere med Odd Dahl. Derfra 3/6-52 med båt til Tyne ports, videre Southampton og båt til New York. Jeg dro til Boston (Harvard), Washington DC (Naval Observatory), Alamogordo i New Mexico opp til Sacramento Peak Solar Observatory, til Pasadena, California hvor jeg dro opp til Mt.Wilson og fulgte observasjonene av solen i en ukes tid, tilbake østover til Chicago, Yerkes Observatory, og endelig til McMath Hulbert Observatory i Pontiac Mich.

La meg nevne Sacramento Peak. som var drevet av U.S.Air Force da

jeg kom dit. Under krigen hadde det vist seg at studiet av solen også hadde militær betydning. Under sterke utbrudd fra solen, såkalte 'flares', hendte det at radiokommunikasjon over kortbølge ble sterkt forstyrret. Derfor hadde de opprettet dette observatoriet. (Til sammenligning kan jeg nevne at professor Heckmann i Hamburg fortalte at det samme var tilfelle i Tyskland. Han kunde holde enkelte astronomer utenfor militærtjeneste fordi deres arbeidsfelt var solforskning.)
En stor Lyot-koronagraf var under arbeide da jeg kom til Sacramento Peak. Objektivet skulde bli akromatisk, og altså bestå av to glass. (Dette var et avvik fra Lyot's opprinnelige konstruksjon.)
Disse var begge undersøkt for spenninger i Paris, hvor jeg hadde sett dem i 1948. Jeg husker at Lyot var meget skeptisk til bruk av et akromatisk objektiv fordi de optiske flatene i koronagrafen må være absolutt feilfrie slik at ikke strølyset fra dem ødelegger muligheten til å se koronaen. (Med fire flater istedetfor bare to måtte dette problemet forstørres.)

I Pasadena traff jeg Walter S. Adams som hadde vært med da de bygget Mt.Wilson observatoriet, og H.D. Babcock. De to var pensjonert og jeg traff dem nede i Hale's private solobservatorium. Det var en nyttig dag for meg. Babcock hadde dengang forbedret de optiske gitrene radikalt. Han hadde fått bygget om Michelson's maskin fra Chicago. Det er nødvendig at sleiden som fører diamanten er helt perfekt. Denne var laget som vangen på en dreiebenk og ble naturligvie slitt, med resultat de uundgåelige 'spøkelsene' i spektret. Dette løste han ved å bytte vangene ut med sylindre. Disse ble laget til optisk presisjon. Når så slitasjen viste seg var det bare å rotere dem litt slik at føringen fulgte et nytt spor på cylindrene. Med dette ble han kvitt spøkelsene. Den neste forbedringen besto i å bearbeide diamanten til en bestemt form. Tidligere var den bare benyttet som en spiss som lager en ripe i belegget av aluminium, i mikroskopet sett som en grøft med ujevne kanter.

Ideen var å slipe en diamant som kjølen på en båt. Den kan da presses ned mot belegget og lage en jevn fordypning uten de stygge

kantene. I tillegg kunde han gi den en form slik at gitteret forsterker en bestemt orden av spektret på bekostning av de andre. Det er dette som kalles på engelsk for 'a blazed grating'.
Se artikkel: Harold D. Babcock and Horace W. Babcock, "The Ruling of Diffraction Gratings at the Mount Wilson Observatory", Journal of the Optical Society of America, Vol 41, Number 11 , November. 1951, p 776
(Han fortalte meg at han først hadde gått til en profesjonell diamant-sliper for å få ham til å slipe den. Svaret var: 'Det er umulig'. Babcock sa da:"Så måtte jeg altså lage den selv".) Nå var det slik at Mt.Wilson observatoriet hadde et av disse gitrene fra hans hånd. Det var på det nærmeste perfekt som sjefen, I.S.Bowen sa, men de kunde klare seg uten det. Derfor fikk jeg det med på lån til bruk ved Sol-observatoriet. La meg nevne at denne typen av gitre ble utviklet videre, og med en kopieringsteknikk lar det seg nå gjøre å presse en plastisk masse over en slik original, og dermed lage kopier. Det var nettop slike kopier som førte til at prismesatsen i den store spektro-grafen senere hen ble stadig mindre brukt. Det førte til at den ble demontert, pakket i sine kasser og satt i kjelleren i tårnet.

Så må jeg nevne McMath-Hulbert observatoriet hvor jeg traff McMath og J.W.Evans, den siste ble sjef for Sac.Peak observatoriet snart etter. Mc.Math hadde laget en horisontal spektrograf som var lukket inn i en tank, hvor luften var pumpet ut. Jeg spurte hvorfor, fordi selve kikkerten ute i tårnet ikke var i vakuum. Svaret var at for ham som fabrikant av bildeler var dette billigere enn alt som trengtes for å holde temperaturen konstant i spektrografrommet.

Åpningen av Solobservatoriet.

I 1954 var vi kommet så langt at tårnet stod ferdig, boligbrakka var iorden, og virksomheten på radiohaugen var i full sving. I tårnet var instrumentene justert, men det gjensto fremdeles arbeide med appa-ratur til registrering av observasjonene. Imidlertid besluttet Rosseland at det var såpass ferdig at vi kunde invitere til en formell åpning.

Det skjedde den 31. mai 1954.

I Rosselands mappe finnes listen over de inviterte. Nesten alle kom. I Appendix III har jeg imidlertid skrevet av hans notat hvor alle de som kom er listet opp. I tillegg ligger der også manuskriptet til hans tale, også den har jeg skrevet av, likeså i Appendix III.

Det er verdt å merke at NRK tok opp denne talen og rektors på bånd.

Dette ble overlevert til Truls.S. Ringnes, som senere har overført den til en kasett, som befinner seg på instituttet.

Det kom ialt 82 personer. Observatoriet fikk stor omtale i presse og kringkasting.

I tidskriftet 'Naturen' Nr. 7 - 1954 finnes tre artikler:

"Radiostråling fra solen."	av Gunnar Eriksen
"Astrofysisk institutt - Solobservatoriet."	av S.Rosseland
"Tårnteleskopet."	av Rolf Brahde

også utgitt i serien:
'Institutt for teoretisk astrofysikk' Småtrykk Nr. 7

Her er situasjonen like etter åpningen beskrevet.

En del populære artikler fra årene før kan også være av interesse.

Populær Astronomi, årbok 1948 inneholder to artikler
1) 'Harestua observatorium', Redaksjonelt, antagelig skrevet av redaktøren Leif Owren
2) 'Om tårnteleskop' av Rolf Brahde

Nordisk Astronomisk Tidskrift 1950 Nr.2:
'Litt om planene for det nye observatoriet i Oslo' av Rolf Brahde

'Populär Astronomisk Tidskrift' Häfte 1-2 1950:
'Om planerna på ett nytt observatorium i Oslo' av Rolf Brahde

Av senere publikasjoner kan nevnes:

Fra Fysikkens verden Årgang 16 - 1954

1) 'Om radioastronomi og radioavdelingen ved Solobservatoriet, Harestua', av Øivind Hauge.
2) 'Tårnteleskopet ved Solobservatoriet, Harestua', av Rolf Brahde

Den videre utvikling

Radioavdelingen

I 1954 var to av instrumentene i aksjon. Det var det store ekvatorealt monterte Würzburg speilet med 7.5 meters diameter, som registrerte solens radiostråling på 200 MHz eller 1.5 m bølgelengde. Den ble stilt inn mot solen om morgenen. En motor drev en tannkrans

i et plan parallellt med himmelens ekvator og sørget for at den forble instilt hele dagen. Nå er det ikke bare solen som stråler i radioområdet. I 1931-32 fant Jansky i USA at Melkeveien stråler på 16 m området. Dessuten fant man såkalte 'radio'-stjerner. Følgelig måtte også denne bakgrunnen måles og tas med i regnestykket.

Madrassantennen som ble montert på understellet for det andre Würzburg speilet fikk mottagerutstyr for 5.4 m bølgelengde. Madrassen hadde et areal på hele 10.6 x 6.6 m og opererte med 4 helbølgedipoler plassert 1/8 bølgelengde foran det reflekterende planet. Denne monteringen beholdt sine opprinnelige instillingsmuligheter, i høyde og azimuth. Det betydde at begge måtte stilles for å kunne følge solen. Det ble konstruert en "koordinat-transformator", en mekanisk "regnemaskin, som ved hjelp av to servomekanismer sørget for at antennen pekte mot solen fra soloppgang til solnedgang. Dette siste ble ikke aktuelt før madrassen ble byttet ut med Kennedy paraboloiden.

Foruten disse hadde vi inkjøpt et amerikansk radar anlegg fra krigens overskudd, type SCR-545. Dette var trasportabelt, montert på tilhengeren bak en meget stor lastebil. På bilens lasteplan sto en dieseldrevet elektrisk generator som gav 25 kW. Det hele ble kjørt fra Kjeller til Blindern av Øivind Hauge, og Gunnar Eriksen fulgte med. Bilen var så stor at vi måtte ha spesiell tillatelse av politiet for å kjøre den på landeveien. Rosseland's senere etterfølger i stillingen som professor, Eberhart Jensen, kjørte foran på motorsykkel.

Tanken med dette innkjøpet var å bygge om sender og mottager til 4-6 meter området for å bruke det til studium av meteorer. Det ble imidlertid ikke aktuelt å bruke dette anlegget som radar for ekkoundersøkelser. En hadde store betenkeligheter med å sende kraftige radio-pulser opp i et luftrom med så stor flytrafikk. Imidlertid fikk man stor nytte av komponenter og materiell fra anlegget til våre egne konstruksjoner. Det var først langt ut i 1960-årene at det ble betydelig tilgang på egnet materiell i markedet. Selve transport-bilen ble solgt til Oslo veivesen.

***** Interferometret (Skrevet av Gunnar Eriksen)

Den ombygde tyske Würzburg-antennen med parabolsk reflektor med 7.5 meters diameter og den store madrass-antennen med tilhørende utstyr registrerte radiostråling fra hele solen på to forskjellige bølgelengder. Under aktive utbrudd på solen var det av interesse å fastslå fra hvilket sted på solen denne sterke strålingen kom. Her kom de to nevnte antennene til kort. Derfor ble det konstruert et radio-interferometer. Dette inngikk i Per Maltbys hovedfagsopgave. Interferometret besto av tre madrass-antenner hver ca 2.5 meter x 8 meter på toppen av fagverksmaster stillet opp på en horisontal basislinje øst-vest og med en avstand på 220 meter mellem de to ytterste antennene. Antennene ble forbundet med kabler til et felles registrerutstyr for 200 MHz (1.5 meters bølgelengde). Med dette utstyret lot det seg gjøre å fastlegge posisjonen av "urosentra" på solen med en nøyaktighet på et par bueminutter.. En kunne også, ved hjelp av den tredje antennenen danne seg et bilde av strålingens polarisasjon.

Anlegget ble brukt til å bestemme den nøyaktige posisjon av to "radio-stjerner" i stjernebildene Cassiopeia og Svanen. Da vårt radioobservatorium lå så langt mot nord, kunne vi observere disse stjernene i både øvre og nedre kulminasjon og derved eliminere instrumentfeil.

Kennedy-antennen

Ved å plassere en ekstra "mate-antenne" ble Würzburg-antennen tatt i bruk til registrering av spektret av stråling fra aktive områder på solen, d.v.s. man undersøkte hvordan frekvensen (eller bølgelengden) av strålingen endret seg med tiden. Radio-spektrografer var i bruk flere steder i verden, spesielt i Australia, men deres utstyr hadde dårlig tids-oppløsning. Det tok flere sekunder å foreta en enkelt spektralsveip. Ved Solobservatoriet valgte man å satse på god tidsoppløsning. Et begrenset frekvensområde ble gjennemsveipet 50 ganger pr. sekund. I første utgave valgte man området fra 180 MHz til 220 MHz.

For å kunne foreta liknende undersøkelser på flere frekvensområder samtidig ble det behov for en ny antenne. Med bidrag fra

* Norges almenvitenskapelige forskningsråd (NAVF) på kr. 60.000.-
* anskaffet man en aluminiumsparabol med diameter 30 fot (ca 9 meter)
* som ble levert i seksjoner fra firmaet D.S.Kennedy i USA. Bærestruk-
* tur og drivmekanismer ble forarbeidet hos oss, og antennen ble montert
* sommeren 1963. Antennen erstattet den gamle, store madrass-antennen.
* En forbedret koordinattransformator sørget for at antennen fulgte
* solens gang over himmelen. Antennen ble koblet til radiospektrografer
* som arbeidet i områdene omkring 500 MHz og 1000 MHz.
****

Coudé refraktoren

Vi hadde som allerede nevnt gitt opp tanken på å skaffe en Lyot-koronagraf fordi vi ikke kunde forvente gode nok forhold i Norge til å kunne observere solens korona, selv med et slikt instrument. Men vi hadde Lyot's interferometer som stod i tårnet og ble brukt til å ta billeder av solen i lys av den røde linjen H-alfa fra hydrogen. På grunn av de lange brennviddene i tårnet kunde vi ikke observere mer enn et litet utsnitt av solen av gangen. Nå var det av større betydning å kunne ta billeder av hele solskiven med dette instrumentet, og da Zeiss i Oberkochen annonserte at de laget en Coudé refraktor med passende dimensjoner, ble det til at vi bestilte en slik til solobservatoriet. Den måtte tilpasses vårt Lyot-filter.

Jeg ble oppfordret til å besøke firmaet i Oberkochen for å diskutere dette, og sommeren 1955 reiste jeg dit. De hadde bedt meg om å ta med Lyot-filtret, slik at de kunde innpasse det rent dimensjonsmessig, og likeså vilde de gjerne se hvordan det fungerte optisk. Prinsippet var velkjent etter Lyot's beskrivelse i 'Annales d'Astrophysique', men da de forsøkte å lage et selv, hadde det oppstått problemer. Siden jeg kjente Lyot spurte de meg om jeg visste hvordan han hadde gått frem. Dette visste jeg faktisk, kunde beskrive metoden, samt fortelle at han hadde beskrevet den i en artikkel i 'Comtes Rendues'.

Nå ble deres konstruksjon til en Coudé refraktor for Harestua modifisert på følgende måte: I et Coudé instrument sendes lyset ved hjelp av plane speil inn gjennem kikkertens deklinasjonsakse og videre

gjennem den hule polaksen til fokus. Speilet som sender det inn her fikk nå to mulige posisjoner som kunde velges etter behov. Lyset kunde sendes gjennem polaksen, oppover gjennem Lyot-filtret og til fokus i den øvre enden, eller nedover til et fokus hvor man kan ta billeder i hvitt lys. Begge steder ble også en klokke fotografert inn i kanten av billedet.

Programmet for denne kikkerten var inspirert av det geofysiske år 1958. Rosselands tanke var at den da kunde plaseres i Brasil på 5° sydlig bredde, så langt mot øst som mulig. Dermed kunde den dekke et område mellem Afrika og Amerika som ikke var tilgjengelig fra andre landstasjoner. Dessuten måtte den kunne brukes på Harestua, og vi fant også ut at vi burde holde muligheten åpen for å sette den i Tromsø hvor den om sommeren kan følge solen gjennem hele døgnet.

Derfor ble den konstruert slik at polaksen med hele instrumentet kan stilles inn etter polhøyde på -5°, 60° og 69-70°. Rosseland hadde avtalt med Thomas Olsen i firma Fred Olsen, at vi kunde få gratis transport med dem til Brasil. Men etter at han hadde innhentet opplysninger fra norske som var bosatt i Brasil, måtte vi oppgi tanken fordi det utpekte området var svært utilgjengelig.

Da den ankom fra Zeiss ble den etter planen satt opp på Solobservatoriet. Her hadde Gunnar Eriksen stått for å konstruere et hus for den. Det er sylindrisk i støpt betong med et kjegleformet tak av aluminiumplater, roterbart og med en spaltåpning for observasjon. Det er et kikkerthus laget på klassisk maner, og fungerer utmerket. Siden alt arbeidet ble utført av lokale krefter ble det også billig.

Under det geofysiske år flyttet vi det til Nordlysobservatoriet i Tromsø. Der hadde de en kikkertpaviljong hvor det allerede sto en liten refraktor. Det viste seg at den var akkurat stort nok til at vi kunde få vår Coudé refraktor inn der. Jeg reiste opp sommeren 1957, sto for demonteringen av kikkerten som var der, og monteringen av vårt instrument. Det var trangt, men det gikk. Det var vanskelig å få det nøyaktig instilt med aksen mot himmelpolen, for stjerner var

ikke å se. Derfor reiste jeg opp igjen i desember og justerte den ved hjelp av Polaris som jeg nå kunde følge hele døgnet.

Sommeren 1958 ble den så betjent av flere av instituttets assistenter, som fikk lange serier av billeder av solen både i hvitt lys og i H-alfa. Truls S. Ringnes som var vitenskapelig assistent den gang var der oppe og fikk en sammenhengende serie som strakk seg over flere døgn. Høsten 1958 hentet jeg den ned igjen og fikk den tilbake på plass på Harestua.

Finansiering av driften

I de tidligste planene, se Appendix II, hadde Rosseland tenkt seg at observatoriet kunde drives av astronomene ved Astrofysisk Institutt. Vi kunde dra opp til observatoriet, utføre våre observasjoner der, og så vende tilbake til Blindern for å bearbeide dem. Omkostningene vilde dermed dekkes av Observatoriefondet.

Dette systemet fungerte ved Mt.Wilson observatoriet, men det viste seg at forholdene ikke var sammenlignbare. Der var det mange astronomer som konkurrerte om å få bruke instrumentene, men her var vi få.

I tillegg spilte været oss mange puss. Det nyttet ikke å sitte i kontoret på Blindern for å se været an. De beste timene for solobservasjoner er tidlig om morgenen da oppvarming av terrenget ikke er kommet skikkelig igang. Det vil si at man må dra opp om kvelden når værmeldingen er gunstig. Og så ble det kanskje ikke så bra forhold allikevel. Kort og godt, vilde man sikre seg observasjoner var det bare en måte å gjøre på, reise opp og bli der i en periode. Det var altså et behov for assistenter som kunde alternere om vakter på observatoriet. Til det trengtes penger. Rosseland benyttet da sine forbindelser med amerikanske astronomer, og siden 'U.S. Air Force' allerede drev solobservatoriet på Sacramento Peak i New Mexico fikk han istand en kontrakt hvor de betalte en sum til driften av Solobservatoriet. Det var ingen betingelser ved denne kontrakten som vi ikke kunde godta. Forskningsprojektene var helt og holdent definert av oss, og resultatene skulde publiseres. Den eneste

betingelsen var at 'U.S. Air Force' forbeholt seg et antall kopier.

For å sikre oss mot mulig kritikk fordi det dreiet seg om penger fra militære kilder, sørget han for at kontrakten ble godkjent av 'Det Akademiske Kollegium', og av Kirke-og undervisningsdepartementet, som utvirket en kongelig resolusjon av 18. juni 1954.
(Brev fra rektor Castberg til Kirke-og Undervisningsdepartementet, 14.juni 1954, Brev fra rektor Castberg til statsråd Bergersen samme dato, Brev fra universitetsekretær Trovik til Astrofysisk institutt, 18. juni og 1. juli 1954.)

Disse midlene hadde også den virkningen at vårt miljø innenfor solforskningen ble styrket. Mange av disse assistentene har senere fått faste stillinger ved Universitetet, eller i noen tilfelle i utlandet.

Satelittstasjonen

Den 4. oktober 1957 sendte Sovjetunionen opp den første kunstige jordsatelliten, Sputnik I, snart etterfulgt av Sputnik II som hadde hunden 'Laika' med ombord. Jeg husker at jeg så den siste passere på dens andre omløp. Jeg stod ute ved det gamle observatoriet og så at den hadde kurs mot planeten Mars. Den passerte så nær at jeg i et kort øieblikk ikke kunde skjeldne den fra planeten. Jeg tok tiden, gikk inn og ringte telefonuret, som dengang ble kontrollert fra Astrofysisk institutt mot tidsignaler fra Rugby. Dermed hadde jeg en nøyaktig retning, mindre enn et bueminutt fra retningen til Mars, et klokkeslett, og observasjonen var gjort fra et punkt på jorden som var godt bestemt.

Min øyeblikkelige tanke var at dette kunde være en meget nyttig observasjon for bestemmelse av Sputnik's baneelementer, så jeg skrev et brev til den russiske astronomen B.V.Kukarkin. For å få det hurtig fram leverte jeg det i Sovjetunionens ambassade. Det viste seg at observasjonen hadde vært meget nyttig, noe som fremgikk av Kukarkin's takkebrev.

Dette var midt under den kalde krigen, og det kom som en over-

raskelse på den vestlige verden. Amerikanerne kom som vi vet etter. Det ble sendt opp stadig fler satellitter, og i 1969 landet Apollo 11 på månen med romfarerne Armstrong og Aldrin.

Jeg nevnte min enkelt-observasjon av Sputnik II. For å holde rede på hvor satelittene befinner seg til enhver tid er det nødvendig med stadige observasjoner av dem. Det ble utviklet spesielle instrumenter til dette bruk. I USA fikk vi 'Baker-Nunn' kameraet. Dette var et såkalt Schmidt teleskop etter den estniske astronomen Gerhard Schmidt som arbeidet ved observatoriet i Hamburg-Bergedorf i årene før krigen. Han konstruerte en kikkert med stort anvendbart billedfelt. Det vanlige speilteleskopet med et parabolsk speil har et meget begrenset billedfelt på grunn av coma for ikke-aksiale stråler. Et sfærisk speil derimot, har ikke denne billedfeilen, det kan avbilde stjerner like 'godt' eller la meg heller si like dårlig over hele feltet. Der har vi nemlig en enda verre billedfeil, kalt 'sfærisk aberrasjon', som virker slik at stråler fra randen og stråler fra de sentrale deler av speilet ikke fokuseres i samme plan. Billedet av en stjerne vil ikke se ut som et punkt, men som en diffus flekk. Schmidt fant en løsning på dette ved å plasere en linse av en komplisert form, også kalt en korreksjonsplate, foran speilet i en avstand lik speilets radius. I årene etter krigen ble dette en type instrument som fikk stor anvendelse. Foruten et stort billedfelt kunde de også bli meget lyssterke. Baker-Nunn kameraet var et såkalt Super-Schmidt teleskop. Baker som var optikeren, hadde beregnet og laget en korreksjonsplate bestående av hele tre linser, med to sfæriske og fire asfæriske flater. Diameteren var 50 cm, og kombinert med et sfærisk speil på 76 cm diameter ble det et kamera med åpningsforhold 1:1, og altså meget lyssterkt.

Nunn var konstruktøren av selve kameraet. Fokalflaten ble ikke plan som i vanlige kikkerter, men krum som del av en kuleflate. Registreringen foregikk på en film, vanlig bredfilm som den de brukte på kinoer. Foran hver eksponering ble den strukket stramt over fokalflaten slik at den fulgte den. Billedfeltet dekket 30° langs med filmen og 5° i retning på tvers av den. Tiden ble fotografert inn på

filmen sammen med sporet av satellitten. Oppe i kikkerten var det nemlig en klokke som var en slaveklokke styrt av et kvartsur, et helt 'rack' fullt av elektronikk. Det viste først time og minutt med vanlig time- og minuttviser. Sekund og brøkdelen av sekund ned til hundredels sekund ble registrert ved hjelp av en roterende skive som ble belyst i meget korte øieblikk av en strobotron, og endelig ble tusendelen av sekundet vist på et oscilloskop. Denne klokken ble daglig samenlignet med tidsignaler fra radiostasjonene WWV i USA og fra Rugby, England.

En vanlig astronomisk kikkert klarer seg med å kunne stilles inn etter to akser, men her hadde Nunn innført en tredje rotasjonsakse. Mens stjerner og planeter beveger seg langsomt over himmelen i takt med jordens rotasjon går de kunstige jordsatellittene ganske anderledes raskt over himmelen. Den tredje aksen var innrettet slik at kameraet kunde følge satellittens spor over himmelen, og dermed få den til å se ut som et punkt på filmen mens sporet av stjernene ble streker. I tillegg hadde den også en vippebevegelse. Den kunde følge satellitten en periode, stoppe opp for å følge stjernene en stund, for så igjen å følge satellitten.

Og dette gikk meget raskt, forbløffende raskt når vi tenker på tregheten i kameraet som alene veide omkring et tonn.

I 1959 inngikk Astrofysisk institutt en avtale med 'U.S.Air Force' gjennem organisasjonen 'Space Detection and Tracking System' SPADATS, om en kontrakt hvor vi påtar oss å delta i dette arbeidet. Et Baker-Nunn kamera skulde plaseres på Solobservatoriet. Den sivile romfartorganisasjonen NASA hadde allerede gjennem 'Smithsonian Institution' 12 slike plassert omkring på jordkloden. SPADATS hadde tilgang til resultatene fra disse. Hensikten var å kunne holde øye med satellittene, og for å finne dem igjen, er det nødvendig som med planetene, å kjenne det som astronomene kaller deres baneelementer. Når disse er kjent kan vi beregne hvor de er å finne til senere tidspunkt. Det må observasjoner til for å kunne beregne baneelementene, og disse kunstige månene som jorden stadig fikk flere av, måtte følges tett. De er så nær oss at banene er

utsatt for stadige endringer på grunn av jordens avvik fra kuleformen, og for såkalt 'drag' fordi det finnes rester av atmosfære der de befinner seg. Nå ble det stadig fler og fler som gikk i baner som strakk seg lenger mot nord og syd, de såkalte polarsatellittene. Derfor trengtes det observasjoner fra høye bredder.

Vi satte igang med å bygge et eget hus for dette instrumentet, og senere ble det nødvendig med en egen boligavdeling for asistentene som skulde drive det hele.

Baker-Nunn kameraet ble bygget hos firmat 'Boller and Chivens', South Pasadena, California. Amerikanerne insisterte på at en kompetent person måtte reise over for å følge den siste fasen da det skulde monteres og testes ut. Rosseland mente i utgangspunktet at jeg hadde så god erfaring med astronomiske instrumenter at jeg vilde klare det uten dette. Representanten for SPADATS insisterte fortsatt, og da jeg hadde sett instrumentet beskrevet, kunde jeg bare si at jeg foretrakk å dra over for å delta.

Det var tre Baker-Nunn kameraer som skulde monteres samtidig. Foruten stasjonen på Harestua var det et som var tenkt plasert i Alaska, men som kom til å havne i California (Edwards AFB), og et som skulde til Johnston Island i Stillehavet. Plutselig ble det hastverk med min reise, for det viste seg at Boller & Chivens lå forut for timeplanen. Derfor ble det knapt med tid til å ordne med visum til USA. Konsulen løste problemet med å gi meg et A2 visum, noe jeg merket ved at jeg ble behandlet som om jeg var general på flyvåpnets fly fra Frankfurt til Washington D.C.

Hos Boller & Chivens møtte jeg to som på samme måten som jeg selv skulde følge med i sammensetningen av de tre kameraene. Vi fulgte med fra tidlig morgen til arbeidsdagens slutt. Chivens fortalte meg at han hadde vært nødt til å forandre en del på Nunn's maskintegninger for å være sikker på at delene kunde settes sammen i det hele tatt. Nunn var også tilstede hele tiden. En ung ingeniør stod for monteringen, og gjorde oss tre oppmerksom på spesielt vanskelige punkter. Jeg husker særlig følgende: Det store sfæriske speilet hvilte i bunnen på 9 mot-

vekter som presset hver sin skive opp under speilet. Da de skulde plaseres sa han til oss at dette måtte vi gjøre selv. Mellem skiven og vektarmen for motvekten lå det nemlig en kule som var holdt på plass med et 'trekkspill'- hylster. Dersom en eller flere av disse kom til å ramle ut under transporten måtte vi sette dem på plass igjen, og hvis vi ikke hadde vært med på å montere dem vilde vi tro at det var umulig. Da 'vårt' kamera kom til Harestua var hele seks av de ni kulene falt ned. Jeg gjorde da det 'umulige' og fikk dem på plass igjen.

I Pasadena var vårt kamera først i køen og vi tre måtte sette igang med justering av optikken. Avstanden mellem speilet og korreksjonslinsen ble definert ved hjelp av tre stenger laget av 'invar', en legering som brukes i fine pendelur fordi det har sågodt som ingen temperaturutvidelse. De tre stengende endte i hvert sitt mikrometer som vi kunde avlese på 1/100 mm. Vi noterte innstillingen, fotograferte stjerner og studerte fokuseringen, justerte på mikrometrene, fotograferte igjen, fremkalte o.s.v. Tilslutt hadde vi nesten riktig fokus. Så måtte den trelinsede korreksjonsplaten forskyves i sideretning, altså lodrett på den optiske aksen, og nye billeder studeres til vi kunde si at aberrasjonene var på et minimum. Dette var i mai - juni og i California regner det ikke på dette tidspunktet, så vi fikk stjerner hver natt.

Da kameaet kom til Harestua måtte jeg gjenta dette som en finjustering.

Det såkalte 'Satellitthuset' ble tegnet av 'Riksarkitekten'. Vi laget det slik at tak og vegger som beskytter instrumentet ble en slags kasse som kan kjøres bort på en skinnegang. Dermed står instrumentet fritt under observasjonene, og kan se mesteparten av himmelen.

I slutten av juli kom kameraet til Gardermoen med transportfly fra 'U.S.Air Force' og ble transportert opp til Harestua. Huset var enda ikke ferdig, derfor hadde vi kjøpt en aluminiumsgarasje hvor det ble plassert i sine transportkasser intil videre. Garasjen har senere fungert som sådan.

Høsten 1959 gikk med til å få huset ferdig, og endelig i februar

1960 kunde vi montere det på plass. Den bevegelige delen av huset ble kjørt tilside. Vi fikk opp en kran, det var nå mulig etter at vi hadde fått en ny vei fra Bjørgeseter, bygget av Lunner Almenning.
Hele instrumentet veide 5 tonn og ble montert på en ramme av stål som var støpt fast i fundamentet. En måned gikk med til å få alt klart med elektrisk forbindelse til 'power supply' og til kvartsuret.

Innstillingen av kameraet var basert på en Alt-Azimuth montering, altså med en vertikal akse for innstilling langs med horisonten, og en akse loddrett på denne som innstilles etter høyden over horisonten. Det hadde liten hensikt med en ekvatoreal montering når det gjelder observasjon av jordsatellittene som krysser himmelen ganske raskt. Den ekstra tredje aksen var der nettopp for å følge dem. Men de tre kameraene som flyvåbnet bekostet var allikevel utstyrt med en kraftig skrue som kunde vippe bunnplaten opp slik at bevegelsen om den vertikale aksen ble omgjort til en bevegelse om polaksen. Dermed hadde vi en ekvatoreal montering som kunde velges når vi måtte ønske det. Hensikten var å kunne fange opp lyssvake objekter som trenger lang eksponeringstid som for eksempel kometer.

Satellittene ble fulgt med radar, og disse observasjonene ble brukt til bestemmelsen av baneelementene. Svakheten ved dette var at nøyaktigheten var så som så. Vi fikk meldinger fra regnesentret i Bedford Mass. på teleks med beregnet instilling av kameraet og klokkeslett da satellitten skulde passere Harestua. I begynnelsen var det jeg selv, sammen med assistenten Per Ofstad (senere professor i matematikk ved Landbrukshøyskolen) som skulde få det igang. Vi fikk den ene beregnede posisjonen etter den andre, stilte inn Baker-Nunn og eksponerte til fastsatt klokkeslett. Filmen ble fremkalt, og vi fant ingenting. Det var nokså frustrerende. Mange av satellittene var så lyssvake at vi ikke kunde se dem med det blotte øye. Riktignok var det to mindre kikkerter, en på hver side av ringen som styrte den tredje bevegelsen, men om vi enkelte ganger kunde se en satellitt i en av dem, så var det ikke tid til å få kjørt Baker-Nunn i posisjon før den forsvant. Med den farten de har over himmelen måtte vi stå klar med kameraet riktig

instilt før den kom. Det var altså klart at vi fikk dårlige data fra sentret i Bedford.

Nesten i desperasjon plukket vi ut passasjen av en av de store lyssterke objektene. Nå stilte vi kameraet slik at den lange 30 cm filmstripen sto på tvers av satellittens bane istedetfor langs med den som meningen var. Jeg stilte meg slik at jeg hadde god oversikt over himmelretningen der den var ventet. Da jeg så den komme ropte jeg til Per Ofstad at den hadde kurs for Pleiadene. Han rakk akkurat å stille kameraet mot Pleiadene og satte igang kjøring av filmen. Nå kunde vi ikke bomme.

Vi målte ut posisjonene i forhold til stjernene, sendte resultatet tilbake, og dermed fikk de korrigert baneelementene der borte.

Dette viste tydelig behovet for observasjoner med optiske instrumenter. Det ble ansatt assistenter for å kunne betjene stasjonen kontinuerlig. Det viste seg snart at det ble behov for en egen bolig for disse assistentene som sov om dagen og arbeidet om natten på vanlig astronomisk maner mens de som arbeidet med solen om dagen sov om natten.

Hallvard Rosseland (senere programsekretær i NRK) var blitt ansatt for å ta seg av organiseringen av driften av stasjonen.

Til å begynne med var det få satellitter i jordbane, men antallet økte raskt på i årene som kom. Med hensyn til tanken om å bruke instrumentet til å lete etter kometer, ble det gjort noen forsøk. Dessverre viste det seg at omstillingen fra Alt-Az til ekvatoreal montering tok for lang tid. Skruen som løftet de 5 tonn opp i den øvre posisjonen brukte tid, selv om det var en såkalt kulelager-skrue.

For å komme utenom dette problemet bad vi om å få oppgitt posisjonene ikke i høyde-azimuth systemet, men som deklinasjon og timevinkel. På den måten undgikk vi omstillingen, men ettersom antall satellitter økte, ble det allikevel ikke tid til kometobservasjoner.
Beretningengene om virksomheten ble skrevet av Hallvard Rosseland og er publisert i rapporter som ligger i mappen merket 'Satellittstasjonen'

I 1968 ble stasjonen nedlagt med den begrunnelse at værforholdene

hos oss var for ugunstige. Baker-Nunn kameraet ble demontert og flyttet til den sydlige halvkule.

Debatten om Satellitt-stasjonen

Åtte år senere, i årene 1976-77, utspant det seg en debatt hvor det ble stilt spørsmål ved at vi hadde deltatt i det som ble karakterisert som militær forskning ved at vi deltok i arbeidet med å holde rede på alt det som svevet omkring jorden. Det var jo klart at dette har både sivil og militær interesse. Fra det sivile synspunktet er satellittene og deres overvåkning en nødvendig del av romforskningen. Samtidig er det også et militært område siden de to supermaktene allerede dengang hadde sine spionsatellitter oppe. Nils Petter Gleditsch som arbeidet ved Institutt for fredsforkning startet debatten med en artikkel i Universitas 4.9.76. Det utviklet seg videre med innlegg fra flere i Universitas 1.10.76, 9.12,76, 1.2.77 og i Dagbladet 6.9, 8.9, 9.9, 6.10, 11.10, 12.10, 18.10, 25.10 i 1976 og 3.2.1977.

Etterhvert ble det også spørsmål om andre kontrakter mellem Pentagon og Universitetene.

I mappen merket Satellittstasjonen ligger kopier av innleggene.

En samlet oversikt er gitt i PRIO-publikasjon p-19/76 med titel: "Militærforskning og militære serviceoppdrag ved Universiteteti Oslo" Her er innleggene kopiert.

Videre opplysninger til debatten:

Kirkedepartementet har den 28. juni 1954 skrevet slik til Universitetet:

> "Kontrakt mellem astrofysisk institutt og Air Research and Development Command.
>
> Ved kongelig resolusjon 18 juni 1954 er bestemt:
> "Astrofysisk institutt ved Universitetet i Oslo gis fullmakt til å inngå kontrakt med Air Research and Development Command i samsvar med et fremlagt utkast."

Interpellasjonsdebatt i Stortinget 1968 fredag 25. oktober kl.12
Finn Gustavsen om militær forskning etc.
Deltagere Statsråd Bondevik, Egil Endresen, Bent Røiseland, Svenn Stray, Finn Moe.
Stortingstidende p. 365 - 375.

Stortingsforhandlinger, Debatter m.v. i Stortinget,
Nr. 13 1.-2. desember, Sesjonen 1976-77
Arent M.Henriksen om omfanget og arten av militære oppdrag
ved norske forskningsistitusjoner. p. 1700

29 august 1976, Brev fra Universitetsdirektør Olav M. Trovik
til Forsker Nils Petter Gleditsch: Raporter og data fra
Oslo Spacetrack Station.

Avisartikler

Universitas nr. 9/10 - 4.sept. 1976
Dette fikk norsk forskning på 8 år
90 millioner fra Pentagon

Dagbladet Mandag 6.september 1976
Pentagon-mill. til norsk forskning
Side 2:Søkelys på militærkontraktene

Aftenpostens aftenrummer, Mandag 6.9.76 p.11
USA-forsknings midler til Norge opp i Stortinget

Dagbladet, onsdag 8. september 1976
Pentagon-penger vil bli gransket
Av John Olav Egeland

Dagbladets kronikk 9.sept. 1976
Nils Petter Gleditsch: SPADATS
Eller hvordan Universitetet i Oslo deltok i forberedelser
til strategisk krigføring for USA

Dagbladets kronikk 21. sept. 1976
Rolf Brahde: Pentagon-pengene og Astrofysisk Institutt

Universitas nr 15, 9.desember 1976. p.2
<<Pentagon-saken>> tar alvorlig vending
Universitetet må svare, av Erling Borgen

Det hadde seg slik på dette tidspunkt at Gleditsch og andre mente at den vesentligste fare for freden kom fra USA. Satellittene går etter himmelmekanikkens lover og fredsforskerne hadde naturligvis ikke tilstrekkelig kunnskap om disse. Hvis noe slippes ut fra en satellitt vil det følge med den. Skal det ta en ny kurs må det ny rakettkraft til. Gleditsch mente at det var galt av oss å observere satellittene som var sendt opp av Sovjetunionen. Det forbauset meg sterkt fordi disse jo var størst og lettest å se. Dessverre kom jeg til å skrive at vi ikke observerte disse. Der husket jeg feil, vi holdt rede på alle sammen. Han hadde også rett i at noget vitenskapelig resultat utenom å delta i å skaffe data for studiet av disse banene, fikk vi ikke tid til. Derfor var det riktig nok som Gleditsch skrev at vår stasjon fungerte

bare til oppsamling av data. Men jordsatellittenes baner utgjorde i seg selv en utfordring til himmelmekanikken. I det hele tatt førte romfarten til ny interresse for denne delen av astronomien.

Jeg nevner her min etterfølger i stillingen professor Kåre Aksnes. Han startet sin karriere nettopp som assistent ved satelittstasjonen. Debatten fortsatte med spørsmål i Stortinget, og spørsmålet spredte seg til andre fagområder som også hadde tatt imot penger fra amerikanske militære kilder. Den hadde enkelte 'morsomme' sider, som at Universitetets rektor Otto Bastiansen uttalte til Universitas: "For min egen del ville jeg aldri motta Pentagon-penger til forskning". (Universitas 4. sept. 1976), for så å bli avslørt av Universitas 1. februar 1977 med overskrift:'Bastiansen forsket for Pentagon'.

Det var antagelig vanskelig å forstå at vi 'gamle' som hadde opplevet krigen ikke hadde betenkeligheter med et samarbeid med militære organisasjoner i vennligsinnede land. Med 'solkontrakten' hadde Rosseland fått midler fra 'U.S.Air Force' til å drive Solobservatoriet. Vi valgte selv forskningsoppgavene, og resultatene ble publisert. Med den senere 'satellittkontrakten' gav vi vårt bidrag til romfarten, som var både sivil og militær. Satellittene kunde alle observere, og russerne hadde til det sitt eget system med egnede kameraer. La meg også legge til at under hele den kalde krigen fortsatte kontakten mellem astronomer fra øst og vest uten problemer.

Så sent som i 1978 fortsatte denne debatten. Det ble utgitt en bok på Pax forlag med tre forfattere, Nils Petter Gleditsch, Ingvar Botnen og Owen Wilkes med titel: "Norge i atomstrategien - ...." Den fikk et svar fra Øivind Hauge som da var vår instituttbestyrer, i Arbeiderbladet Tirsdag 20 juni 1978.

Jeg har skrevet den av og lagt den ved som Appendix IV

Bull-kikkerten

Før krigen hadde kommandør Bull i Horten kjøpt en kikkert fra Zeiss, Jena. Det er et Cassegrain-teleskop med et parabolsk speil på 30 cm diameter og en ekvivalent-brennvidde på 450 cm. Han hadde byg-

get en egen paviljong i sin have i Horten og hadde med det et meget fint amatørobservatorium. Bull hadde bestemt at det hele skulde tilfalle Universitetet og flyttes til Blindern, men at han vilde ha det selv enda noen år. Under krigen hendte så følgende: Bull hadde gjort en innsats i krigsforskningen ved at han hadde utviklet en torpedo som kunde slippes fra fly. Derfor ble han 'hentet' til England for å stille sine kunnskaper til rådighet for den pågående krigen. (I parentes bemerket var det nettop flybårne torpedoer som senket tyskernes slagskip Tirpitz). Garwick, Owren og jeg selv tenkte da at tyskerne kanskje vilde komme til å beslaglegge hans eiendeler slik som de pleide i slike tilfeller. Vi skaffet derfor transport, dro ned til Horten, demonterte kikkerten og fikk den til Blindern. (Etter krigen fikk vi fullt medhold av kommandør Bull.)

Her støpte vi et fundament like utenfor instituttet (i NØ) og fikk laget et hus som kunde trilles tilside på en skinnegang. Vi brukte den til å vise utvalgte objekter på stjernehimmelen for publikum.

Tilstrømningen var stor, for byen var mørklagt, og det nydannede 'Astronomisk Selskap' hadde mange medlemmer. Da så satellittstasjonen ble tømt for sitt innhold i 1968 ble det en ledig plass for den der.

Den er ikke stor nok til å kunne ta opp konkurransen med de meget større teleskopene andre steder i verden, men den gjorde sin nytte ved å stå til disposisjon for interesserte.

Solobservatoriets glanstid

I perioden fra 1960 til 1980 var aktiviteten på Harestua på sitt høyeste. Sydover i Europa var hadde forholdene mange steder blitt umulige for observasjon, på grunn av stadig tiltagende industrirøk og smog mens vi her oppe ikke var plaget av det. I tårnteleskopet hadde Kjell Brekke (nå lektor i Arendal) utviklet et kamera som tok billeder av solen med meget kort eksponeringstid for å oppnå skarpe billeder. Når eksponeringstiden går ned mot en tusendels sekund er den så kort at lufturoen på en måte låses fast.

Gunnar Eriksen bidro med sin ekspertise til å lage nye og mer avan-

serte registreringsmetoder. Et slikt instrument var 'hull-meteret'. Her ble solbilledet fokusert på en skjerm med et hull som var så lite at det lyset som slapp igjennem kunde sies å komme fra et 'punkt' på solskiven. Det er kanskje farlig å kalle det et punkt, men det representerte et område på solskiven som var så lite at det samsvarte med teleskopets oppløsningsevne. Lyset som slapp igjennem ble målt med fotoceller, forsterket og registrert på en skriver. Når vi så stanset motoren som drev coelostatens primærspeil førte det til at det utsnittet av solbilledet som var fokusert på hullmetret, drev langsomt over hullet. På den måten kunde vi 'scanne' solflekker. Ved å skyte inn farvefiltre kunde vi velge bølgelengden.

En annen sak var spektroheliografen. Den hadde aldri fungert som jeg hadde planlagt. Det skyldtes egentlig pengemangel. Den hang ned i sjakten under tårnet. Et solbillede ble projisert på inngangspalten. Lyset bak spalten gikk nedover mot en linse som fungerte som en kollimator og sendte det mot et optisk gitter. Spektret fra dette gikk tilbake gjennem den samme linsen og ble fokusert oppe under utgangspalten. Når gitteret var innstilt på den bølgelengden vi vilde undersøke ble så hele instrumentet satt i en glidende bevegelse slik at inngangspalten strøk over solbilledet, mens utgangspalten beveget seg forbi en fotografisk film. Vanskeligheten var at det ikke ble penger til å anskaffe et egnet objektiv. Vi brukte et objektiv fra en kikkert som hadde stått på det gamle observatoriet, og den egnet seg dårlig. Vi slet med selve filmkameraet, som måtte ha en svært bred film, og det var problemer med at spektrallinjene er krumme. Vi skulde egentlig ha laget spalter som begge var krummet for å kompensere dette. Jeg må selv ta ansvaret for at dette instrumentet aldri fungerte som forventet, men med en linse som ikke egnet seg var det liten grunn til å arbeide mer med det.

Gunnar Eriksen foreslo derfor å fjerne den, og istedet å bruke den store spektrografen som en spektroheliograf. Her hadde vi perfekt avbildning av spektret. Riktignok kunde vi ikke få spektroheliogrammer av hele solen, men bare en stripe med en bredde som svarte til høyden

av spektrografens spalt. Han bygget en utgangspalt som ble plasert i fokus, satte opp et kamera som ble satt i en jevn bevegelse mens sol-billedet drev forbi inngangspalten. Her ble det ingen problemer med krumning av spektrallinjene, og det fungerte helt utmerket.

Ettersom de elektroniske regnemaskinene kom fikk vi også en slik til tårnet. Vi hadde en del diskusjon ved instituttet om hvilket fabrikat vi skulde velge. På Blindern hadde regnesentret der gått inn for 'Nor'-maskiner, og Rolf Nordhagen mente vi burde velge en slik. 'Varian' var et annet fabrikat, og de hadde gått inn for billigsalg. Imidlertid ble vi frarådet dette kjøpet. Det endte med at vi valgte en Hewlett-Packard maskin. Oddbjørn Engvold og jeg selv dro til Sverige for å delta i et kurs, som dreiet seg om å lære å konfigurere den, samt sette oss inn i dens Assembler språk. Det siste var påkrevet for å kunne få maskinen til å styre observasjonene. Da vi fikk den opp til Harestua var det Engvold som gjorde dette.

Dette øket tårnets kapasitet ganske meget. Maskinen ble naturligvis også brukt til rene regneoppgaver, som vi nå kunde gjøre på stedet.

På radiohaugen fungerte fortsatt den gamle Würzburg antennen registreringen i meterbølgeområdet. Riktignok var det oppstått forstyrrelser da de begynte å sende fjernsyn fra Tryvann. Årsaken var at senderen strålte i sidebånd. Eriksen fikk dem til å dempe disse, så hjalp det en stund. Så kom den svenske Sunne-senderen, og det samme gjentok seg, og endelig økte de sendestyrken fra Tryvann fra 10 til 100 kw. Det ble da nødvendig å endre observasjonsfrekvensen fra 200 MHz til 225 MHz. Per Maltby arbeidet med interferometret.

Nedgangen

Det var radioteleskopene som først viste seg å være for små. Ute i verden ble det bygget apparatur av helt andre dimensjoner, som vi ikke kunde tenke på å stille opp mot. Per Maltby dro til Australia og arbeidet der et helt år. Siden var han i USA og studerte signalene fra radiogalakser. Der gjorde han sammen med en amerikaner en oppsiktvekkende oppdagelse, nemlig at strålingen ikke kom fra selve galaksen,

men fra to meget utstrakte områder utenfor den. Det var i den anledningen at jeg tok opp det amerikanske magasinet 'Time' og fant hans portrett på omslagsiden.

Øystein Elgarøy hadde tatt i bruk en metode på Harestua hvor man 'scanner' gjennem flere bølgelengder av radiospektret og kartlegger hvordan utbruddene forplanter seg gjennem solens korona. På et møte i Paris hørte jeg en fransk astronom referere til :"La Méthode d'Elgaroy". Også han oppsøkte steder med større instrumenter. Det samme var tilfelle med Einar Tandberg-Hanssen, han dro til Frankrike og havnet i USA hvor han ble en av de fremste i faget solfysikk.

Virksomheten i tårnet varte lenger. Men også her så vi hvordan solobservatorier vokste opp med langt større dimensjoner. Vårt teleskop i tårnet hadde en diameter på 30 cm og det er naturligvis tilstrekkelig til å samle nok lys. Men dersom oppløsningsevnen skal økes må også diameteren økes. Hos oss hadde det liten hensikt, for vår 'seeng' var så godt som aldri god nok til å forsvare dette. Vi kunde ha opnådd noe ved å bygge hele lysveien i tårnet inn i en sjakt og pumpe ut luften.

Dermed vilde vi undgå turbulensen inne i selve tårnet, men igjen var det spørsmål om omkostninger. I USA ble Sacramento Peak observatoriet i New Mexico i nesten 3000 meters høyde utstyrt med et tårnteleskop hvor lysgangen gikk i vacuum. Mc.Math teleskopet ved Kitt Peak observatoriet i Arizona ble bygget med en polarsiderostat og et hovedspeil med hele 2 meters diameter. Og til disse stedene fikk vi adgang.

Vi deltok også i et europeisk samarbeide som gikk ut på å bygge et solobservatorium på Kanari-øyene (JOSO), og under Oddbjørn Engvolds ledelse ble det utviklet detaljerte planer og beregninger for et tårnteleskop LEST som skulde bli et slags Super-Solteleskop. Dette er dessverre enda ikke realisert, men både svenskene og tyskerne har bygget sine egne tårnteleskop på henholdsvis La Palma og Teneriffa.

I tilleg må nevnes 'NOT' , Nordisk optisk teleskop, som står på La Palma og hvor vi er med.

Og ikke å forglemme romteleskopene. Olav Kjeldseth-Moe deltok i utviklingen av slike sammen med kolleger i Washington D.C.(Spacelab II).

Alt ialt begynte vi å se at Solobservatoriets levetid var begrenset. Værforholdene hos oss er en ulempe som vi ikke kan gjøre noe med. Dagens observatorier blir plassert der hvor forholdene er best, Kanari-øyene og Hawaii er eksempler, og investeringene er av en størrelsesorden som små nasjoner ikke kan klare alene.

Derfor kunde vi ikke undgå å tenke på fremtiden for astronomien i Norge som en del av internasjonale projekter.

Nedleggelsen av Solobservatoriet

Dengang da virksomheten var på sitt høyeste, i 1960-70 årene, hadde vi fått plassproblemer.

I forbindelse med den detaljerte 4-årsplanen for 1966-69 foreslo vi våren 1964 å reise et nybygg på 1412 kvadratmeter for å få plass til økningen av studenter og personale.

Forslaget var basert på en forventet økning av antall hovedfagstudenter etter en prognose som viste at det vilde komme til å dreie om 35-40 stykker. Det viste seg at dette tallet var satt for høyt, og i 1967 fremmet vi et redusert forslag med netto 795 kvadratmeter gulvflate.

I 1974 var jeg selv bestyrer, og skrev til Det Akademiske Kollegium:

* Blindern, 13. august 1974.
*
* Det Akademiske Kollegium ved
* Rektor prof. O. Bastiansen.
*
*
* Sak: Nybygg ved Solobservatoriet, Harestua.
* ----------
* Solobservatoriet ble planlagt i årene etter siste krig. De
* pengemidlene som sto til disposisjon besto av Observatoriefondet
* som var oppstått ved salg og bortbygsling av tomter omkring det
* gamle observatoriet i Observatoriegt. 1, salg av en tomt på Voksen-
* kollen som i sin tid var innkjøpt i den hensikt å være sted for et
* nytt observatorium, samt mindre bidrag til instrumenter fra Forsk-
* ningsrådet. Instrumentene for observasjon av solen i radiobølge-
* området ble basert på å modifisere gamle tyske radaranlegg ved våre
* egne folk. Hovedinstallasjonen for observasjoner i det optiske om-
* rådet, tårnteleskopet, ble for instrumentenes vedkommende utført av
* Odd Dahl ved Chr. Michelsens Institutt etter planer fra våre folk.
* Bare de optiske enheter ble bestilt i utlandet. Alt i alt tror jeg
* man trygt kan si at vi fikk meget ut av pengene. Men innenfor den
* rammen vi hadde, måtte dessverre størrelsen av tårnbygningen redu-
* seres fra mitt opprinnelige utkast, til det halve når vi ser på an-
* tall kvadratmeter. Hovedinstrumentene ble utført som planlagt. Vi

* visste allerede dengang at det ville bli trangt om plassen ettersom hjelpeapparaturen rundt tårnteleskopet ble utbygget. Det ble det også meget snart, for en stor del av virksomheten øket raskt. Eter 20 års drift av Solobservatoriet har vi idag et vitenskapelig miljø innenfor faget solfysikk som teller med i internasjonal sammenheng. Dette kan illustreres ved en uttalelse fra prof. Kiepenheuer (Freiburg) på et møte i J.O.S.O. hvor han sa at selvom Norge er en liten nasjon (sammenlignet med de andre deltakerland), så er det en stor nasjon innenfor solforskningen. Antallet hovedfagsstudenter som arbeider på Harestua har også øket.
*
* I de to siste årene har det lykkes for oss å skaffe et lite dataanlegg, spesielt egnet til å behandle data i selve observasjonsfasen, noe som er nødvendig for å følge med i utviklingen av faget. Det har vist seg at dette var en riktig investering, for aktiviteten har steget ytterligere der oppe. Vi løser i dag problemer som en før ikke kunne ta opp, og det er ikke for sterkt sagt at en ny æra er innledet med dette.
*
* Våre plassproblemer er følgelig kritisk vanskelige.
*
* Planen for et nybygg som skal avhjelpe dette, har nå foreligget i 4 år. Jeg vil med dette så sterkt jeg kan anmode Kollegiet om at det kan finne plass til dette byggeprosjektet så snart som på noen måte mulig.
*
*
* Rolf Brahde
* instituttbestyrer.

Den 19. mars 1976 sender vi (Brahde, Maltby, Eriksen) et detaljert forslag til Statens bygge- og eiendomsdirektorat hvor vi reduserer arealet igjen. Tanken var nå at observatoriet også burde utstyres med anlegg for optiske eksperimenter som ikke nødvendigvis trengte direkte sollys. Vi vilde sette opp igjen den store prismespektrografen i et eget rum. Dermed vilde den ikke være iveien for gitter spektrografen.

Men årene gikk. Så endelig ble vårt byggeprojekt flyttet over fra listen over nybygg til listen over mindre utbygninger, og plutselig sto vi der og måtte se i øinene at vi kunde bygge ut lokalene ved et observatorium som relativt snart vilde ha utspilt sin rolle.

Instituttrådet besto dengang av ialt 15 personer, alle de 9 som var ansatt i vitenskapelig stilling plus 6 som var valgt blandt det øvrige personale. Rådet delte seg i to fraksjoner. Den ene vilde stoppe en videre utbygging og videre nedlegge observatoriet. Begrunnelsen var at observatoriet ikke lenger kunde skaffe oss resultater som var sammenlignbare med det vi kunde få ved å reise til de store utenlandske observatoriene. Omkostningene ved å holde Harestua gående vilde gjøre

det vanskelig å få penger til å delta i internasjonale tiltak.

Den andre fraksjonen holdt på at Harestua ennå ikke hadde utspilt sin rolle. Det kunde fortsatt brukes til observasjoner hvor vi ikke behøvde så stor oppløsningsevne som vi kunde få f.eks. ved Kitt Peak eller Sac.Peak. (Det viste seg at dette resonnementet hadde meget for seg da det siden ble utført arbeider basert på observasjoner fra 'det nedlagte observatoriet'.) De mente også at omkostningene ved å holde virksomheten på Harestua gående ikke vilde være til hinder for bevilgninger til internasjonale projekter.

Det ble en vanskelig situasjon. Selv var jeg lenge i tvil, men jeg sluttet meg tilslutt til den fraksjonen som vilde nedlegge. Av de ni som var i vitenskapelig stilling ble det så 7 som vilde nedlegge, eller i første omgang stoppe utbyggingen, mens 2 vilde godta den. De øvrige 6 i instituttrådet sluttet seg til dette synet. Dermed ble det et flertall på 8 som vilde bygge ut, og et mindretall på 7 som som gikk imot. Saken gikk så videre til Det matematisk-naturvitenskapelige fakultet. Flertallets syn gikk som ventet igjennem. Videre ble saken behandlet i Kollegiet, fremdeles med det samme resultat.

Det som videre hendte var at departementet stoppet utbygningen, og observatoriet ble siden nedlagt som vitenskapelig institusjon i årene 1986-87 ved at koblingen til Astrofysisk Institutt ble brutt.

Observatoriet som ikke vilde dø

Ved en fullstendig nedleggelse hadde det vært nødvendig å fjerne bygningene. Lunner Almenning som eier grunnen vilde ikke ha tomme hus stående igjen på grunn av faren for innbrudd, og kanskje derpå følgende skogbrann. Derfor ble det funnet en annen anvendelse.

******* Nedenstående er skrevet av Gunnar Eriksen (Se også Appedix V)
*
* Fra 1987 ble Solobservatoriet et kurs- og opplysningsenter i
*
* astronomi, spesielt med skoleverket som målgruppe. Etterhvert ble obser-
*
* vatoriet løst fra Astrofysisk institutt og lagt direkte under Det mate-
*
* matisk naturvitenskepelige fakultet.
*
* Det blir arrangert kurs med forelesninger, demonstrasjoner og obser-

vasjoner for skoleklasser og andre grupper og arrangert kurs for lærere.

Det faglige nivå blir tilpasset deltakernes bakgrunn. Virksomheten ledes av ingeniør Ole Peder Sveen som står ansvarlig overfor et styre oppnevnt av fakultetet. Ca 2000 elever besøker Solobservatoriet årlig. Omtrent halvparten av disse deltar i kurs som strekker seg over 2 eller 3 dager.

I noen år hadde Solobservatoriet en samarbeidsavtale med Televerket som ønsket å bruke stedets fasiliteter til endel radiotekniske forsøk. Deres bidrag til dekning av driftsutgiftene var meget verdifulle. Etter omorganiseringen av Televerket ble samarbeidet avsluttet.

Gjennem samarbeidsavtale med Norsk institutt for luftforskning (NILU) har en svensk og en belgisk gruppe plassert utstyr for måling av luftforurensning og ozon ved Solobservatoriet. Dette er meget interessante aktiviteter som bidrar aktivt til opplysningsarbeidet.

****

Etterord

Jeg har siden spurt meg selv om det var riktig å bygge et observatorium i det hele tatt. Norge er en liten nasjon, og vi kunde ha forutsagt at i fremtiden vilde avanserte observatorier bli bygget som internasjonale projekter. Dessuten hadde tyskernes utvikling av langtrekkende raketter under krigen vist at en fremtid med observatorier i bane rundt jorden ikke lenger var fri fantasi.

Men uten et observatorium kan det meget vel tenkes at utviklingen av astronomien i Norge vilde ha begrenset seg til rent teoretiske arbeider, og der kan jeg bare henvise til hvad den suverene teoretiker Svein Rosseland skriver i sitt brev til Fakultetet i 1938 (Appendix II, p.64): "Jeg tror vi alle sammen har følt at det vilde gi ganske andre chanser i dette arbeidet om en hadde adgang til stadig kontroll av observasjonsmateriale....." Faktum er at forskerene ved Astrofysisk institutt idag hevder seg meget godt i internasjonal sammenheng, ikke bare i solfysikk, men også i andre grener av astronomien. Dette skyldes i høy grad det miljø som ble utviklet i forbindelse med Solobservatoriet.

****

Appendix I
****

Forhandlinger i Stortinget (nr.45)
(Stortingstidende 1931 20 juni, p.1751)

11 Innstilling fra universitets og fagskolekomiteen om oprettelsen av et institutt for teoretisk astrofysikk på Blindern (inst. S nr 148)

Komiteen hadde innstillet

I Stortinget samtykker i at der oprettes et institutt for teoretisk astrofysikk på Blindern i Aker for midler som skjenkes Universitetet av The Rockefeller Foundation og at Staten (Universitetet) overtar utgiftene ved instituttets vedlikehold og drift som krevd av nevnte Foundation.

II Stortinget bemyndiger Kirke-og Undervisningsdepartementet til å godkjenne planen for byggearbeidet.

Votering: Komiteens innstilling bifaltes enstemmig.

Forhandlinger i Stortinget 1930 7 Mars Efterm. sak nr.5
(Stortingstidende 1930 7a, S p.353)
Innstilling:

1. Den del av ubebygget areal av Universitetets eiendom Observatoriegt. 1 i Oslo som ikke trenges til fremtidig utvidelse av Universitetsbiblioteket, kan avhendes på sådan måte og på sådanne vilkår, som av Kongen efter forslag av det akademiske kollegium nærmere bestemmer.
2. De beløp som kommer inn ved tomtesalg såvelsom andre inntekter av observatorietomten, blir å avsette til et fond, <<Observatoriefondet>>, som skal anvendes til beste for Universitetet, fortrinsvis til observatoriet og arbeider som knytter sig til dette eller den astronomiske videnskap, eller til videnskaper som nærmest grenser til dette fag.
3. Observatoriefondet skal forvaltes av det akademiske kollegium efter samme regler som gjelder for Tøienfondet.

Votering: Komiteens instilling bifaltes enstemmig.

Kgl.res. 31 mai 1935.
---

31 mai
Kongelig resolusjon. Der fastsettes s t a t u t t e r f o r U n i v e r s i t e t e t s O b s e r v a t o r i e f o n d overensstemmende med et fremlagt utkast, sålydende:

§1. Universitetets Observatoriefond er i henhold til Stortingsbeslutning av 7 mars 1930 oprettet av midler som er innkommet ved salg av en del av Universitetets eiendom Observatoriegt nr. 1 i Oslo.

§2. Fondets kapital var 6 november 1933 kr. 380 105.84. Den kan økes ved senere salg av tomter av Universitetets eiendom Observatoriegt. 1, ved de inntekter Universitetet har av denne eiendom og ved at renter av kapitalen blir lagt til denne.

Av kapitalen skal minst kr. 350000 - trehundre og femti tusen kroner - være urørlig.

§3. Fondets renter og øvrige inntekter eller så stor del av dem som kollegiet med Stortingets samtykke hvert år

bestemmer, skal anvendes til beste for Universitetet, fortrinsvis til støtte for dets astrofysiske institutt og astronomiske observatorium samt til arbeider som knytter sig til dem eller videnskaper som nærmest grenser til disse fag.

§4. Fondet forvaltes av Det akademiske kollegium efter de bestemmelser som til enhver tid gjelder for Universitetets legatformue.

Ved siden av disse bestemmelser kan kollegiet dessuten efter regler som fastsettes ved kongelig resolusjon anbringe fondets midler i boliglån for Universitetets faste videnskapelige og administrative tjenestemenn.

§5. I forbindelse med sitt forslag til budgett for Universitetet gir kollegiet hvert år statsmyndighetene meddelelse om fondets beholdning og inntekter tillikemed forslag om anvendelsen av fondets midler i den følgende budgettermin.

(Avskrift efter kopi fra: Lovtidende 2.avd. 1935 s. 352-353. mottat fra Riksarkivet 31.08.95.)

Appendix II
****

Brev skrevet av professor Svein Rosseland i 1938. Avskrevet av R.B. November 1997.

Øverst er skrevet med blyant: "Sendt 9-5-1938.
skrivelsen skulde mangfoldiggjøres og sendes rundt til alle fakultetsmedlemmer."

1

Til Det Matematisk-Naturvidenskabelige Fakultet,

Universitetet.

1. I det følgende skal jeg i store trekk få redegjøre for en plan for et astrofysisk observatorium i tilknytning til det nuværende astrofysiske institutt ved universitetet.

Den astronomiske forskning ved vårt universitet, og for den saks skyld i Norge som helhet, kan sies å datere sig fra den gang universitetets observatorium blev fullført i 1833.

Helt fra begyndelsen var observatoriet sterkt preget av geofysisk forskning, da observatoriets første direktør, professor Hansteen, hadde studiet av jordmagnetismen som hovedinteresse. Denne forbindelse mellem geofysikk og astronomi har vært karakteristisk for forholdene her hjemme.

I begyndelsen gjennemgikk observatoriet en normal utvikling, med en ganske visst beskjeden, men dog jevn tilvekst av instrumentelt utstyr. En meridiancirkel blev opstillet allerede i 1834. Den neste anskaffelse var en liten ekvatorealt opstillet kikkert fra Repsold, som ennu står i tårnet på observatoriet. Den har en åpning på 12 cm. I 1857 kom så en lignende kikkert fra Merz med åpning 18.8 cm. Denne blev opstillet i en egen paviljong nær Drammensveien, hvor den stod til paviljongen blev revet i 1908 for å gi plass til universitetsbiblioteket. En kikkert til å vise stjernehimmelen for publikum blev anskaffet i 1884, og den var i full virksomhet til paviljongen den stod i måtte rives ifjor for å gi plass for nybyggene langs observatoriegaten.

Siden 1857 fikk observatoriet altså ikke flere astronomiske instrumenter til videnskabelig bruk som er verd å nevne. For å sette dette forhold i sit rette lys må en huske på at det er efter 1860 at astrofysikken er vokset frem til en dominerende stilling innen den astronomiske videnskap, og har ført med sig en hel omleggning av den instrumentelle teknikk. Det er helt overflødig å gå i detaljer her, idet enhver med blott et rent overfladisk kjennskap til moderne astronomi vil skjønne at vårt observatorium, hvad instrumentelt utstyr angår, har ligget helt utenfor utviklingen i de siste 80 år, en stagnasjon som neppe har sidestykke innen andre forskningsgrener ved vårt universitet.

Det er neppe noget å bebreide de ansvarshavende fagprofessorer i denne sak. Stagnasjonen skyldtes flere uheldige sammentreffende omstendigheter. Byens hurtige vekst gjorde at observasjonsforholdene blev mindre tilfredsstillende på observatoriet, og det var rimelig at nyanskaffelser blev utsatt i påvente av en nyordning. At en fornyelse skulde finne sted blev knesatt i prinsippet av statsmyndighetene, idet stortinget i 1897 kjøpte et område på ca. 110 mål jord på toppen av Voksenkollen med den uttrykkelige bestemmelse at det skulde være til tomt for et nytt observatorium. Denne tomten er fremdeles til disposisjon for dette formål.

Professor H.Geelmuyden, som var bestyrer av observatoriet fra 1890 til 1919 gjorde store anstrengelser for at nybygget på Voksenkollen skulde bli til virkelighet. Han foretok studiereiser i utlandet i den anledning, utarbeidet detaljerte planer, og fikk istand observasjonsrekker på tomten. Men professor Geelmuydens arbeider fikk ikke tilslutning hos universitetsmyndighetene, og han døde uten at noget definitivt var besluttet med hensyn til byggeplanene.

I den følgende tiårsperiode, 1920-30, blev observatoriesaken ikke bragt frem for universitetet, i alle fall ikke i form av et bestemt forslag. Det var den almindelige mening at saken var kommet i en skjev stilling det var vanskelig å få den ut av. Jeg fikk i alle fall et meget sterkt inntrykk av at det forholdt sig slik da jeg i 1928 blev ansatt som bestyrer av observatoriet. Jeg drog den slutning at det for tiden ikke var betingelser tilstede for en gjenreisning av astronomien i Norge, og så mig om efter andre muligheter i utlandet. Under et ophold i Amerika fikk jeg imidlertid meddelelse om at Stortinget hadde besluttet å danne et eget forskningsfond for astronomi ved universitetet, observatoriefondet. Jeg tenkte da at det kunde være en interessant opgave å forsøke å ta dette til utgangspunkt for en gjenreisning av norsk astronomisk forskning, og jeg har siden vært beskjeftiget med den opgaven.

Den mest nærliggende tanken vilde sikkert ha vært å ha kommet med forslag om at observatoriefondet skulde være begyndelsen til et byggefond for et observatorium. Men et tidsmessig observatorium hvor alt måtte skaffes nytt vilde utvilsomt ha kommet på mer enn en million kroner. Da observatoriefondet oprindelig var på ca.kr.330000.- er det innlysende at en slik fremgangsmåte vilde ha møtt omtrent de samme vanskeligheter som den gamle observatorieplanen hadde gjort. Til bygning av et vanlig observatorium kunde en heller ikke vente tilskudd fra utlandet.

Anderledes vilde saken stille sig hvis begyndelsen blev gjort med å bygge et institutt for teoretiske arbeider innen astrofysikken, noget som forøvrig på mange måter lå min egen interessesfære nærmere, og som vilde være langt lettere å realisere. Hvis det lot sig gjøre å få utenlandske bidrag til et slikt institutt, kunde en håbe på en hurtig start, og at dette vilde danne et godt grunnlag for det videre arbeid med å få reist et observatorium. Et slikt institutt vilde naturlig omfatte slike deler av geofysikken som allerede hadde samarbeid med det gamle observatorium, nemlig professor Størmers nordlysforskning. Andre deler av geofysikken, som ved inhold eller metode stod astrofysikkens problemer nær,

vilde også kunne falle naturlig innenfor rammen til et slikt institutt, som for ekempel den teoretiske hydrodynamikk og meteorologi som blev dyrket av professorene Bjerknes og Solberg.

Mens jeg var i Amerika skisserte jeg denne planen for direktør Max Mason i The Rockefeller Foundation, og han gav fra første stund tilkjenne at han næret positiv interesse for saken. Da mine kolleger hjemme, Bjerknes, Solberg og Størmer, såvel som rektor Sæland og kollegiet gikk inn for planen sommeren 1930, førte det efter forskjellige forhandlinger til at direksjonen for the Rockefeller Foundation i New York i april 1931 bevilget 105000 dollars til bygning og utstyr av et eget astrofysisk institutt på Blindern. Planen blev bifalt av Stortinget i juni 1931, under forutsetning av at midlene til instituttets videnskabelige drift skal tas av observatoriefondet. Instituttet var dermed sikret, og det kom igang fra 1.juli 1934.

2. En skal ikke ha arbeidet svært lenge i et rent teoretisk felt før en sterkt føler nødvendigheten av å komme i intim kontakt med den observerende side av forskningen. Skjønt dette forhold er det samme i alle naturvidenskaber, føler en det kanskje sterkere i astrofysikken enn andre steder. Det at en under utformningen av den teoretiske sammenheng stadig kan ha selve observasjonsmaterialet for øie hjelper til å hindre at en gir sig av med altfor abstrakte opgaver.

Efter erfaringene fra de forløpne fire år siden astrofysisk institutt blev åpnet mener jeg nu tiden er inne til å ta også det neste skridt, ved å reise et astrofysisk observatorium i tilknytning til astrofysisk institutt, slik at det kan bli et fullt samarbeid mellem teori og observerende videnskab.

La mig først nevne at de praktiske forhold ligger godt an for en slik utbygning. Det som savnes er nemlig bare selve de astronomiske instrumenter og hus for disse. Astrofysisk institutt som det står nu er tilstrekkelig rustet til å overta alt arbeid med bearbeidelsen av det

observasjonsmaterialet, d.v.s. det finnes lokaler til dette formål. Vi har et bra astronomisk bibliotek etc. så verdien av astrofysisk institutt kan fratrekkes omkostningene ved bygning av nytt observatorium med sitt fulle beløp.

Ved at disse lokaler er skilt fra det egentlige observatorium opnår en den store fordel at instrumentene kan opstilles under de gunstigst mulige atmosfæriske forhold, hvor somhelst i det sydlige Norge. Dette er også en arbeidsordning som gjennemføres nu ved praktisk talt alle nye observatorier. Ja observatoriene i Oxford, Leiden, Breslau, Harvard, Yale, Michigan har gått til den ytterlighet å oprette egne observerende filialer i Sydafrika. Det nye franske astrofysiske observatorium skal ha sine instrumenter opstillet i Forcalquier (Basses-Alpes), medens bearbeidelsen skal foregå i et eget astrofysisk institutt i Paris. Også ved mount Wilson-observatoriet i California er denne arbeidsdeling gjennemført, ved at alle laboratorier er samlet nede i Pasadena, hvorfra astronomene skiftevis reiser op til observatoriet på mount Wilson og gjør sine egne observasjoner, som de siden bearbeider nede i byen.

Den samme ordning vilde kunne gjennemføres hos oss, selv om en skulde finne det hensiktsmessig å legge observatoriet så langt fra Oslo som for eksempel i trakten rundt Lillehamar. Den i og for sig mest nærliggende tanke, nemlig å bygge observatoriet på observatorietomten på Voksenkollen, tror jeg man allerede på det nuværende tidspunkt kan si ikke vil være den heldigste. Den instrumentelle utvikling i astronomien har gjort at man meget nødig legger større observatorier i nærheten av større byer. Den lyssamlende evne av store kikkerter er så stor at de gjerne vil generes av lys fra byen som kastes tilbake ved spredning i selve luften, specielt hvis den inneholder støvpartikler. Selv på Mount Wilson-observatoriet, som ligger mellem to og tre mil i luftlinje fra Los Angeles, blir man genert av tilbakekastet bylys ved lange eksposisjonstider.

Jeg har derfor gjennem flere år foretat undersøkelser av forskjellige steder i byens omegne for å finne en mulig plass for et nytt observatorium og hadde bl.a. festet mig ved Opkuven og Varingskollen som muligheter.

Imidlertid har professor Solberg fornylig vært så elskverdig å foreta en bearbeidelse av meteorologiske observasjoner over Østlandet gjennem en større årrekke. Solbergs arbeide viser da tydelig at kollene rundt Oslo ikke er gunstige for slike observasjoner. Han går da ut fra at Tryvasshøgda er representativ for slike koller. Jeg vedlegger Solbergs beretning, som viser at meteorologisk set er Oslo langt gunstigere enn Tryvasshøgda, og det vil vel si det samme som Voksenkollen i denne forbindelse.

Videre viser Solbergs oversikt at klimaet blir gunstigere når en flytter opover til egnen omkring Mjøsa, eller vestover op i Hallingdalen. Når det kommer an på å stille op store, kostbare instrumenter, som her, kan det neppe lønne sig å la nogen mil mer eller mindre i avstanden til stedet spille nogen avgjørende rolle.

Imidlertid er det også andre ting å ta hensyn til enn de rent meteorologiske forhold som karakteriseres ved skydekke og tåkedager. Den almindelige siktbarhet må også tas med i regningen. Denne blir heldigvis observert ved en del meteorologiske stasjoner, så noget material til bedømmelse av den finnes. Dette går i samme retning som de almindelige meteorologiske forhold.

Det finnes imidlertid en egen slags "astronomisk" siktbarhet, som ikke er identisk med den meteorologiske, men som er vel så viktig. De er de forstyrrelser i luften som skyldes luftens indre turbulens. Slike forstyrrelser kan dels være av almindelig natur, og følge med den almindelige værtilstand. Men dels er de også sterkt lokalbestemt, og skyldes konturene av landskapet. Opstående spisse takker er meget tilbøielige til å frembringe turbulens, og betraktes derfor som dårlige steder for observatorier. Verst er det på slike steder ved observasjoner om dagen ??? fjellsiden opvarmes

av solskinnet, dannes der opstigende luftstrømmer med turbulens, og det er nok til helt å umuliggjøre solobservasjoner på slike steder, bortset fra en ganske kort tid mens solen står lavt i øst. Før det endelige valg om tomt blir truffet bør det foretas en serie undersøkelser av denne astronomiske siktbarhet. Det er ikke særlig vanskelige observajoner, som kan foretas med rimelige midler.

3. Jeg har tenkt mig at det vilde være naturlig å planlegge et alsidig observatorium, og ikke et spesialisert, for mest mulig å få utnyttet alle årets måneder. Specielt månederne november og december er meget ofte ugunstige for stjerneobservasjoner, og i juni og juli er stjerneobsrvasjoner helt utelukket. Imidlertid er sommermånederne, sammen med vårmånederne, gunstigst for solobservasjoner. Derved at observatoriet planlegges både for sol og stjerneobservasjoner vil en opnå å kunne holde det i drift den meste tiden av året. Dette hindrer naturligvis ikke at en av finansielle hensyn går til en skridtvis anskaffelse av instrumentene.

4. Et moderne utstyr for solarforskning består av et stort planspeil, som drives med en elektrisk motor slik at den reflekterte stråle sendes gjennem en linse ned gjennem en sjakt i jorden, og der sendes gjennem en spektrograf, fortrinsvis en stor gitterspektrograf. Til studiet av det solspektrum som frembringes på denne måten has forskjellige apparater, som spektroheliograf til fotogrfering av solbilledet i lys av en eneste farve, spektrohelioskop til visuell undersøkelse av soloverflaten i monokromatisk lys, og heliokinematograf til kinematografering av spektroheliogrammene. Jeg vedlegger nogen oversiktsbilleder, utarbeidet av Askania Werke til nærmere oplysning om de skjematiske forhold.

Et slikt utstyr er brukbart til omtrent alle slags undersøkelser av solen, bortset fra studier over koronaen etc. under solformørkelser, eller slike arbeider som gjøres med en Lyot koronograf. Men jeg skal i det føl-

gende ganske kort skissere hvorledes solobservasjoner vil danne fortsettelse av arbeider ???????? ved astrofysisk institutt.

Det forholder sig slik at både professor Størmer, professor Bjerknes og undertegnede har drevet teoretiske studier over forholdene på og i solen, om enn fra vidt forskjellige utgangspunkter. Professor Størmer har arbeidet med solproblemer i forbindelse med sin nordlysforskning. Professor Bjerknes kom inn på solflekkproblemene gjennem sine hydrodynamiske arbeider, medens jeg har beskjeftiget mig med forskjellige solproblemer, som solmagnetismen, flekkene, koronaaktiviteten fordi disse problemer ligger i det gebet av den teoretiske astrofysikk hvor jeg har arbeidet for det meste.

Jeg tror vi alle sammen har følt at det vilde gi ganske andre chanser i dette arbeidet om en hadde adgang til en stadig kontroll av observasjonsmateriale. Det er i alle fall min tro at den tildels stagnerende tilstand solarfysikken befinner sig i netop skriver sig fra denne adskillelse mellem teoretisk forskning og observerende solarastronomer på den annen. Observasjoner over solflekker, protuberanser og formen av solkoronaen har nu vært samlet gjennem hundre år, og tildels mer, og det hopes daglig op nye masser av standardiserte observasjoner. Men tiltross herfor er det som om man ikke kommer det underliggende problem synderlig nærmere. Den klare forståelse av den indre dynamiske sammenheng mellem solflekker, protuberanser, koronaaktivitet, og de utslag solaktiviteten gir sig ved magnetiske og elektriske forstyrrelser på jorden er ikke tilstede, ennu.

Det vilde ligge meget nær å legge an med systematiske solobservasjoner ved et nytt solobservatorium tilknyttet astrofysisk institutt også ved det perspektiv et slikt foretagende har med hensyn til muligheten av å forbinde solfysikk med langtidige værvarsler i meteorologien. Det er en tanke som jeg tror også vilde interessere våre meteorologer i ikke liten grad, idet jeg meget ofte har hørt dem sige at det vil være vanskelig

å finne nogen tilfredstillende forklaring på klimasvingningene, korte eller lange, uten som en slags refleks av innflydelser fra solen. En første antydning i denne retning finnes jo allerede i Abbots arbeider over svingninger i solarkonstanten, og Douglass' arbeider over periodisiteten i årringene i kjempetrær i Arizona og California, som senere er blitt fortsatt av en rekke forskere. Andre arbeider over klimavekslinger ut fra direkte meteorologisk materiale er for eksempel det bekjendte arbeide av Nansen og Helland Hansen fra 1916, eller de nyere arbeider av professor Weickmann i Leipzig. ??????????? bredde som geofysikken har innen norsk videnskab forekommer det mig å være en naturlig ting at det ved et fremtidig observatorium vil bli viet solarfysikken en ganske bred plass, i særdeleshet som dette er den gren av astronomien som i fremtiden også kan få betydning for det praktiske liv.

5. Jeg har i mange år arbeidet med spørsmålet om hvilke astrofysiske observasjoner en kan gjøre på stjernehimmelen her i landet, og som vilde være av virkelig videnskabelig betydning uten å overflødiggjøre observasjoner som drives andre steder.

Det bør i denne forbindelse imidlertid bemerkes, at det i grunnen slett ikke finnes så mange godt utstyrte observatorier i verden som en skulde tro. Ifølge Annuaire Astronomique Flammarion av 1938 finnes det i hele verden bare 18 teleskoper med åpning lik eller større enn en meter. Når en tar i betraktning det overordentlig store antall stjerner som er innen rekkevidde for slike kikkerter, og at et spaltespektrogram av en stjerne av, for eksempel 9^{m} krever flere timers eksposisjonstid, og at klimatisk ??? i mange tilfelle sterkt innskrenker brukbarheten av kikkertene, vil en forstå at dette antall instrumenter ikke på noen måte kan sies å svare til de foreliggende opgaver.

I studiet av de variable stjerner møter en imidlertid flere forhold som kanskje kan passe særlig godt for våre forhold. De variable stjerner synes nemlig på mange måter å gi holdepunkter for teoretisk forskning, som kunde

løpe parallelt med observasjonsserier av bestemte stjerner. Det er også mulig at de lange vinternetter heroppe kan utnyttes til et studium av kortperiodisk variable stjerner som ikke dupliseres på sydligere bredder. Ved utvikling av spesielle hurtigvirkende instrumenter for stjernefotografering vilde en kanskje kunne opnå å registrere lysvariasjonene av kortperiodiske cepheider i løpet av en eneste natt, hvor observasjoner gjort på sydligere bredder må kombineres fra lengre usammenhengende serier for å dekke en periode. Det første forsøk på å bygge et slikt hurtigvirkende, transportabelt instrument vil forøvrig bli gjort ved astrofyssisk institutt i kommende år. Optikken til dette instrument har nu et års tid vært under arbeid hos Zeiss.

Fordelen ved slike små men hurtigvirkende instrumenter er fullt ut erkjendt av den videnskabelige verden. De store amerikanske observatorier, for eksempel, som forføier over svære kjempekikkerter, bygger likevel slike miniatyrkameraer ved siden, og har med dem opnådd interessante resultater som en neppe kunde opnå med kjempekikkerter i det hele tat.

Imidlertid er det rimelig ved siden av en slik mulig utvikling av mindre kikkerttyper å regne med anskaffelse av et enkelt, størst mulig instrument for stjerneobservasjoner. Som strømningene går for tiden vil det bety anskaffelse av en speilkikkert med åpning omkring en meter. Jeg angir denne grensen både fordi det for tiden angir den øvre grensen for hvad som kan tenkes å være finansielt opnåelig, og fordi de største europeiske kikkerter for tiden har disse dimensjoner. Således er de største kikkertene i observatoriene i Stockholm, Hamburg, Berlin-Babelsberg, Uccle, Greenwich, Meudon og Simeis alle på omkring en meters åpning.

Med en slik kikkert til rådighet vil observatoriet med kraft kunne delta i almindelige internasjonale programmer for utforskning av stjerneverdenen, både når det dreier sig om fotografering av tåker og studiet av den interstellare absorpsjon, eller når det gjelder det mer almindelige arbeid med utforskning av stjernenes struktur og bevegelse.

Det har liten mening å gå nøiere i detalj her, da det selv i gunstigste vil gå mange år før et slikt observatorium kan bli virkeliggjort, og problemstilling skifter så fort i astrofysikken at forholdene kan fortone sig meget forskjellig fra hvad de gjør nu, når instrumetene kan tas i bruk.

Det foregår for tiden en jevn utvikling i retning av forbedrede kikkertkonstruksjoner, som tjener til å gjøre instrumentene mer effektive for en given kikkertåpning. De blir mer kompakte enn før, så de kan opstilles innenfor et betydelig mindre rum enn tidligere, hvilket i høi grad reduserer anleggsomkostningene for den dreibare kuppel. Overgangen til aluminiumbelagte speil har også spillet en stor rolle.

6. Hvis det ikke forinden bygges et eget geofysisk observatorium, vil det være naturlig å samle flest mulige geofysiske observasjonsinstrumenter også ved det astrofysiske observatorium. Jeg tenker da på utstyr til nordlysfotografering, først og fremst, hvor både metode og innhold ligger nær op til astrofysikken. Men denne side innebærer ikke økonomiske konsekvenser av noget større omfang, og kan alltid ordnes eftersom det passer. Det samme gjelder andre geofysiske målinger, som målinger av jordmagnetisme, eller forskjellige meteorologiske målinger. Det ligger i saken selv at flest mulige slike observasjoner vil bli samlet ved en slik institusjon når den først er kommet igang.

7. Økonomiske overslag. For å danne mig et begrep om utgiftene ved reisning av nytt observatorium har jeg fra tid til annen innhentet anbud fra forskjellige utenlandske firmaer.

Således fikk jeg for tre år siden anbud fra det anerkjendte engelske firma Grubb&Parson i Newcastle-on-Tyne på speilkikkerter i forskjellige størrelser og utførelse. Prisene vilde formodentlig ligge noget høiere idag. Jeg kan nevne at firmaet tilbød en speilkikkkert på 90 cm åpning,

for kr.175000.-levert Oslo. Dreibar kuppel og diverse tilleggsinstrumenter skulde koste kr.100 000.- Legger vi hertil anslagsvis kr.1000000.- for bygningen uten kuppel- hvilket turde være høit regnet-kommer vi til en pris av kr.350000.- for kikkerten fullt montert.

Hvad utsyr til solobservasjoner angår kan anføres at det mest moderne solobservatorium for tiden, Hulbert-McMath-observatoriet ved universitetet i Michigan, ifølge oplysninger jeg har fra sikker kilde i Amerika, har kostet omkring 500 000.-kr.alt inklusive. Men så er det også utstyrt på særlig overdådig måte, uten hensyn til omkostningene.

For et halvt års tid siden bad jeg Askania Werke i Tyskland om å gi mig en opgave over hvad det vilde koste å duplisere de vesentligste trekk ved det instrumentelle utstyr ved Hulbert McMath-observatoriet. Jeg fikk da et overslag på RM 110000.- d.v.s. omkring 180000.kr. Heri er ikke innbefattet hus for disse instrumentene, så det fullstendige anlegg vel vilde komme på omkring 250-300 000.-kr.ialt. Disse tall kan naturligvis forandres meget ved forandringer i spesifikasjonene. Jeg kan bare nevne at min kollega i Oxford, professor H.H.Plaskett, anskaffet et spesielt utstyr for solobservasjoner av vesentlig mindre format for ialt mindre enn kr.100 000.- for nogen år siden.

Som samlet anslagsvis utgift ved reisning av et observatorium som det er skissert i det foregående blir følgelig omkring 600 000.- kr.

Hvorvidt det til dette vil bli nødvendig å ?????????????? hus for personalet vil helt avhenge av den tomt som blir valgt. Hvis observatoriet reises i et strøk som er bebygget kan det vise sig å være overflødig å bygge noget større hus for dette formål. Denne side av saken bør i all fall utstå til tomtespørsmålet er klaret.

Driften hadde jeg som tidligere nevnt tenkt ordnet ved at astrofysisk institutts personale skiftes om å utføre observasjonene. Det foreligger derfor ingen grunn til å regne med at driften av observatoriet skulde medføre nogen stor økning av astrofysisk institutts budgett, utenfor dekning

av reiseutgifter, vedlikehold av instrumenter og bygninger, platemateriale etc.

8. Finansplan. Foruten ved direkte statsbevilgninger, eller bidrag fra privat hold er det to andre muligheter til finansiering av et nytt observatorium, som jeg vil nevne.

Det må først nevnes at universitetet i Observatoriefondet forføier over reserver som statuttmessig netop tar sikte på å være til støtte for astronomiens utvikling i Norge. Fondet har en bunden kapital på kr. 350000.- men den samlede kapital er nu på omkring 450000.-kr. Der finnes altså et rørlig beløp på omkring 100 000.-kr. Selv om det kan være betenkeligheter til stede ved å bruke hele det ledige beløp, forekommer det mig å være i full overenstemmelse med meningen med fondet den gang det blev oprettet om det meste av dette beløp blev brukt til et slikt formål.

Det går nemlig ikke an å lukke øinene for at det bruk som til denne tid er gjort av observatoriefondet bare kan forsvares ved å betrakte det som første skritt på vei mot reisning av et astronomisk observatorium. Astrofysisk institutt i sin nuværende form er nemlig i overveiende grad preget av geofysikken. Det kan forsvares statuttmessig ved henvisning til en sidebemerkning i statuttene om at fondet også kan brukes til forskning innen videnskaber som ligger nær op til astronomien. Men det vilde være helt urimelig om denne tilføielse skulde brukes på en slik måte at fondets hovedformål taptes av sikte.

Så lenge Norge er helt uten et moderne observatorium vil det, efter min mening, være et grovt brudd på fondets forutsetninger å bruke dets reserver ytterligere til formål som ligger utenfor astronomien.

En vil dernest feste sig ved den omstendighet, at ved å legge observatoriet i større avstand fra Oslo i det gunstigste klima blir den nuværende tomt på Voksenkollen fri. Jeg mener at en allerede på dette tidspunkt kan se helt bort fra den mulighet at Voksekolltomten kan brukes til et videnskabelig observatorium. Da denne tomten blev innkjøpt av staten til

netop til bruk for et fremtidig observatorium, kan dette formål for tiden ikke tilgodesees bedre enn ved å selge tomten og bruke de innkomne midler til reisning av nytt observatorium under bedre klimatiske forhold. Denne tomten eies ikke formelt av universitetet, men står tilskjøtet kirkedepartementet.

Det er grunn til å tro at statsmyndighetene vil se velvillig på denne saken, og vil være villig til å bemyndige Kollegiet til å selge Voksenkolltomten, så snart betingelsene for salg kan ansees gunstige, og på den betingelse at de innkomne midler skal brukes til nytt observatorium. Tomten er på omkring 110 mål, og de sakkyndige jeg har snakket med fra tid til annen om dette har anslått realisasjonsverdien til minst kr. 200 000.- eller vesentlig mer så snart vann- og kloakkforholdene i dette strøk blir mer gunstige.

Det er derfor kanskje ikke for optimistisk å regne med at det ikke vil bli vanskelig å skaffe til veie omkring 300 000.kr, den første halvpart av det anslagsvise beløp på kr.600 000.- For dette beløp vilde det bli mulig å reise solobservatoriet, eller ved et mindre tilskudd kunde en reise en meget respektabel speilkikkert, og observatoriet kunde få en god start. Ved å sikre en så stor del av byggesummen, vilde en også få et langt bedre utgangspunkt for å søke om yderligere midler, være sig hos private eller hos statsmyndighetene.

9. Jeg tillater mig derfor tilslutt å be fakultetet å støtte følgende forslag til Kollegiet og statsmyndighetene.

a). Det besluttes at det ved universitetet, som en videre utbygning av astrofysisk institutts organisasjon, skal reises et astronomisk observatorium.

b). Som et første skridt på vei mot å skaffe midler til observatoriet anmoder kollegiet statsmyndighetene om å bli bemyndiget til å selge den nuværende tomt på Voksenkollen, så snart et slikt salg kan ansees å være

finansielt forsvarlig, og å avsette det inkomne beløp til byggefond for det nye observatorium.

c). Det bevilges for terminen 1939-40 kr.3000.- til en almindelig undersøkelse av den gunstigste plasering av observatoriet. Ut fra en videre bearbeidelse av alt meteorologisk observasjonsmateriale utvelges et par av de gunstigste steder for spesielle astronomiske siktbarhetsundersøkelser. En nærmere redegjørelse for slike undersøkelser gis i bilag 2. til denne skrivelse.

10. Sluttbemerkninger. Jeg vil tilslutt inntrengende anmode det ærede fakultet om å slutte op om dette forslag til nytt observatorium. Det videre arbeid med denne sak vil i alle høve ta så lang tid at det selv i gunstigste tilfelle vil gå mange år før observatoriet kan være i drift. Det vil derfor være av stor betydning å ta saken op snarest.

Det har i det foregående ikke vært nevnt noget om den betydning et slikt observatorium vil ha for universitetsundervisningen, men det er i virkeligheten ikke den minst viktige side av saken. I øieblikket finnes det jo ikke antydning av astronomisk undervisningsmateriell, selv til de enkleste forevisninger av himmelen for nybegynnere, for ikke å tale om arbeidsbetingelser blandt viderekomne. Imidlertid er det så at det blandt de studenter som kommer til universitetet for første gang meget ofte kommer i den hensikt å studere astronomi som hovedfag. Det er en årvisst tilbakevendende foreteelse at slike studenter kommer til mig og drøfter mulighetene. Men under de nuværende forhold ender det omtrent bestandig med at de tilsist må begrave sine
ønsker, og søke sig et hovedfagstudium innen andre faggrupper. Likevel blir det en liten gruppe tilbake som holder fast ved sine forsetter. Det er jo ingen grunn til at vi i Norge ikke skulde ha et lignende antall habile astronomer som andre land av samme størrelse. Ved å etablere et førsteklasses observatorium ved universitetet vilde vi gjøre dette mulig, fordi det kunde etableres samarbeid med astronomisk interesserte folk i forskjellige stillinger rundt om i landet. Jeg vil bare få minne om arbeidet med å

skape et eget universitet i Bergen med et fullstendig matematisk-naturvidenskabelig fakultet, med egen astronomisk avdeling. Det vilde i det tilfelle være helt naturlig om den astronomiske professor i Bergen fikk delta i ?????????? universitetets observatorium, og selv bearbeidet sit materiale i Bergen. Det vilde også være meget naturlig å etablere samarbeid med andre akademisk utdannede personer med astronomiske særinteresser, slik som en ofte ser i andre land. Så lenge landet savner en sentralinstitusjon for astronomiske observasjoner er det intet grunnlag for et slikt samarbeid.

Fra mine foredragsreiser rundt i landet har jeg fått et sterkt intrykk av i hvor høi grad folk flest er interessert i astronomiske spørsmål. Dette har også funnet uttrykk gjennem den helt uventede store tilslutning til det nystartede Norsk Astronomisk Selskab, og det fra alle kanter av landet. Det turde være helt sikkert at reisningen av et norsk astronomisk observatorium vil bli hilst med udelt glede av almenheten.

Svein Rosseland

Appendix III — Åpningen av Solobservatoriet

I Rosselands mappe finnes en liste med overskrift:

Følgende kommer til åpningen av Solobservatoriet på Harestua
31/5/1954

Men det ligger også ved en liste skrevet med hans egen skrivemaskin limt opp på en papplate, noe skrevet for hånd med blyant. Dette er listen over dem som faktisk kom:

DELTAKERE VED ÅPNINGEN AV SOLOBSERVATORIET 31/5/1954:

Det Akademiske Kollegium og Administrasjonen: Rektor Castberg,prof.Waaler, prof.Sommerfelt,prof.Sverdrup, kvestor Elling,Univ.sek.Trovik

Riksarkitekten: Overarkitekt Norling; Arkitekt Bjørnson-Langen.

Dalin: Ingeniørene Granan og Aabye.

Lunner Almenning: Alm.bestyrer Vannebo; gårdbruker Hans Heier.

NTNF : Direktør Robert Major

NAVF :Professor Vogt;(professor Ruud;direktør Fjellbirkeland) ikke møtt

K&U-Deptet: Statsekretær Sivertsen; ekspedisjonsjef Boyesen.

Chr.Michelsens Institutt: Dr.ing.Odd Dahl,Driftsing.Dagfinn Nordberg; Ing.Lien.

Pipern Gård: Direktør Emil Cappelen.+frue + Skoglund

Harestua: Elektriker Karlsen

Hadeland E.verk : bestyrer Sanni.

Fysisk Institutt,Blindern: Professorene Holtsmark,Hyllerås,Tangen.Dosent Ore Lektor Kolsrud.

Det norske Radiumhospital: Direktør R.Eker

SI: Direktør Sanengen.

Lorentz E.Gjersøe A/S : Direktør Gjersøe; Avd.sjef Kjønnerød.

Byggmester Ingvald Lie.

Institutt for teoretisk meteorologi: prof.Solberg; cand.real.Nordø; Dr.Eliassen.

Oseanografisk institutt: cand real.Overholt,prof.Fjeldstad.

Videnskapsakad.Inst.Vær og Klima: Dr.Palm;cand real.Riis;cand.mag.Pedersen Cand.mag.Hesstvedt.

Astrofysisk institutt:professorene Rosseland,Størmer,Harang, dosent Høiland,observator Brahde,ingeniør Eriksen, cand.real.Ringnes,Dr.Eberhart Jensen,cand.real.Hauge. frk.Østenstad,instrumentmaker Brynildsen, radiotek.Knudsen,vaktmester Johannessen.

Videre:journalister, og fotografer,folk fra NRK; * (Med blyant) ialt 22 personer. Totalt antall:38+22+22=82 *

74
Professor Rosselands tale ved åpningen av solobservatoriet.

Avskrift etter hans manuskript funnet i en av mappene merket Solobservatoriet. R.B.

-1-

Åpning av Solobservatoriet, Pipern, 31 mai 1954, 12 00.

På vegne av Astrofysisk institutt og Byggekomiteen for Solobservatoriet vil jeg ønske alle tilstedeværende velkommen til denne offisielle åpning av Astrofysisk institutts siste tilvekst: Det nye Solobservatorium.

For oss som har arbeidet med denne saken gjennem lange tider er dette en begivenhet som ikke er uten betydning. Det faller naturlig å kaste et aldri så lite blikk bakover,-skjønt hovedvekten naturligvis ligger på fremtidsperspektivet.

Astronomen Christopher Hansten var -i 1814 - Universitetets første professor; og Det astronomiske og magnetiske observatorium i Observatoriegaten 1 var universitetets første nybygg. Det ble ferdig i 1833, og var etter tidens målestokk et ganske imponerende tiltak.

På den tid var Oslo en så liten by at området rundt observatoriet var for bare villmark å regne. Hansteen holdt ridehest for å kunne komme fram og tilbake til universitetet, og en kunde med godt utbytte gå på jakt etter diverse vilt i observatoriets nærmeste omgivelser. Men byen vokste så fort at det mot slutten av århundret var klart at plassen ikke lenger egnet seg for astronomiske observasjoner. Det ble innkjøpt en ny observatorietomt på Voksenkollen, og daværende professor i astronomi: Hans Geelmuyden, utarbeidet planer for et nytt observatorium, på grunnlag av omfattende studiereiser i utlandet.

Forskjellige forhold gjorde at disse planene ikke ble realisert. I mellemtiden foregikk det så store forandringer i astronomien at de tidligere planer mistet sin aktualitet, både med hensyn til instrumenter, til observasjonsprogram og til den arkitektoniske utforming av et observatorium.

De stadig økende krav til siktbarheten under fotografering av stjerne-

himmelen gjør at instrumenter nå bør stilles opp i rummelig avstand fra bymessig bebyggelse. På den annen side er direkte kontakt med et universitetsmiliø en nødvendighet for forskere. Et moderne astronomisk observatorium er derfor som oftest best tjent med en to-deling. Instrumentene stilles opp på det mest passende sted langt utenfor byen, mens kontorer og laboratorier legges i vanlige universitetsbygninger. Det transportproblem som oppstår får en klare som best en kan med biltrafikk.

Et eksempel på denne fremgangsmåten er Mount Wilsonobservatoriet. Kikkertene er der stilt opp i frittlignende paviljonger på fjellet Mount Wilson i en høyde over havet på 1800 m. Kontorer og laboratorier har derimot lokaler nede i lavlandet, i byen Pasadena, vel 30 km kjøring fra observatoriet.

-2-

Da Astrofysisk institutt ble reist på Blindern i årene 1932-34 hadde jeg dette forbilde i tankene. Det var grunnen til at Astrofysisk institutt ble begrenset til kontorer og laboratorierom, og ikke fikk noen kuppel på taket. Det ble nok så snart gått igang med forberedelse til neste etappe: et anlegg for observasjoner med astronomiske instrumenter i rikelig avstand fra byen. Ytre forhold, først og fremst krigen, har imidlertid gjort at denne etappe først er blitt realisert nå, tyve år etterpå, ved reisning av Solobservatoriet.

Når vi tilslutt valgte, i det nye observatoriet, å legge hovedvekten på studiet av vår sol istedenfor stjernehimmelen i sin almindelighet, var det et resultat av lange overveielser.Jeg er fullt klar over at et stjerne-observatorium har langt større appell til fantasien og at det vilde være lettere å vinne gehør for det hos folk flest i alle fall enn tilfellet er med et solobservatorium. Men overveielser av vitenskapelg,-og tildels økonomisk - art pekte omtrent entydig mot at solstudiet her hos oss bør få første prioritet.

Det er for det første å merke seg at studiet av solen passer inn i det vitenskapelige miliø vi har opparbeidet her i landet i jonosfærefysikk og nordlysforskning, meteorologi, klimaforskning og hydro- og aerodynamikk.

Alle disse delvitenskaper er da også representert ved arbeider som i lengre tid har foregått i Astrofysisk institutts bygning på Blindern. Enhver som arbeider vitenskapelig vil vite at det å være i et stimulerende miliø av kolleger som arbeider på samme, eller i alle fall nærliggende felter, er, idet lange løp, en livsnødvendighet for vitenskapsmenn.

For det annet finnes det nå så mange store observatorier, utstyrt med langt større instrumenter enn vi vilde kunne drømme om å stille opp i Norge, at det er ytterst vanskelig for et lite observatorium å hevde seg vitenskapelig. Antallet av solobservatorier i verden er derimot fremdeles relativt lite, og står neppe på noen måte i forhold til den dominerende betydning solstudiet har også for forståelsen av stjernenes egenskaper i sin alminnelighet. For solen har den enorme fordel fremfor alle andre stjerner som studieobjekt betraktet, at den ligger i jordens nærmeste naboskap.

For studiet av solen gjør det dessuten lite hvor på jorden observatoriet er plasert, noe som ikke er tilfelle med et stjerneobservatorium. Det overveiende antall av store stjerneobservatorier ligger på den nordlige halvkule, og nye stjerneobservatorier blir nå gjerne lagt sør for ekvator.

Det er videre å nevne at vårt norske klima nok er bedre egnet til studium av solen enn av stjernene. Sommerhalvåret er klimatisk den beste tid for astronomiske observasjoner. Men våre skjønne lyse sommernetter er dessverre så temmelig ubrukelig til fotografering av stjernehimmelen. Sommerdagene derimot, idag for eksempel, er særdeles vel egnet for et studium av solen.

Vi har forsøkt - innenfor en snever økonomisk ramme - å skape et allsidig solobservatorium. Dessverre måtte vi gi avkall på et meget viktig instrument : koronagrafen. Det er en kikkert som gjør det mulig å studere de innerste delene av solkoronaen til enhver tid på dagen ved hjelp av kunstige solformørkelser. En koronagraf var en del av de opprinnelige planer. Det var til og med plasert bestilling på en koronagraf hos

den finske optiker og astronom Väisälä. Men bestillingen ble annulert da det ble klart at den vilde sprenge rammen for vårt sterkt betrengte budsjett.

Den del av planen som er blitt stående, og som nå er realisert, omfatter to avdelinger : En avdeling for radio-observasjoner av solen, og en for vanlige optiske solobservasjoner.

Radioavdelingen har som instrumenter diverse mottagerapparater for kontinuerlig registrering av radiostråling fra solen, en stråling som hos oss for tiden observeres på meterbølger. Senere hen vil den også bli registrert på kortere bølgelengder.

Den optiske avdeling består av et tårnteleskop og diverse hjelpeinstrumenter som kan brukes i forbindelse med dette.

Arbeidsprogrammet for Solobservatoriet i de nærmeste årene vil gå ut på et nøye samarbeid mellem disse to avdelingene i studiet av alle slags variable fenomener på solen, d.v.s. det vi kaller solaktiviteten. Det kan være flekker som kommer eller går og hele det kompleks av fenomener flekkene representerer. Det kan være forskjellige slags utbrudd på solen, som protuberanser, lange sprøyt av stoff slynget ut i rommet fra soloverflaten. Eller det kan være de intense, kortvarige lysglimt som en med et engelsk uttrykk kaller "flares", og som synes å være viktige trekk i solaktivitetens mekanikk. Eller det kan være alle mangeartede forandringer som foregår i solkoronaen. Siden vi ikke har en koronagraf er vi her helt ut henvist til det vi kan slutte ut fra koronaens stråling på radiobølgelengder. Men det er vel mulig at radio-observasjoner med tid og stunder vil kunne konkurrere med held med koronagrafen. Radioinstrumenter har nemlig den overlegne fordel framfor optiske observasjoner at de er uavhengig av om himmelen er skyfri eller ikke. Videre er det så at radiostråling på ulike bølgelengder kommer fra lag i forskjellig dybde i solatmosfæren eller koronaen. Det er en særdeles verdifull egenskap når det gjelder om å lokalisere fenomenene i rommet.

Programmet for tårnteleskopet vil gå ut på fotografering av solen både i integrert lys, og i lys av spesielle spektrallinjer, fortrinnsvis

tilhørende elementene vannstoff og kalsium. Til dette bruk har vi et optisk interferensfilter konstruert av den berømte franske astronom Lyot, og en spektroheliograf. Når det gjelder studiet av varierende magnetfelter i solflekkområdene kreves imidlertid langt større instrumenter, og til det har vi den store, horisontale spektrografen. Denne siste kan også brukes til mange andre undersøkelser på solen, som ikke har noe direkte å gjøre med solaktiviteten.

At disse to avdelingene instrumentelt nå har nådd det avsluttende stadium skyldes en noe nær heltemodig innsats av mange av mine medarbeidere, både innenfor og utenfor Astrofysisk institutt.

Jeg vil nevne særlig ingeniør Gunnar Eriksen som har konstruert og montert alle radioinstrumenter; observator Brahde som har hatt å gjøre med planlegging og montering av alle optiske instrumenter i tårnteleskopet; Ingeniør Odd Dahl ved Michelsens institutt i Bergen, som har tegnet og konstruert alle mekaniske deler for cølostaten og speilene som en vil få se i tårnet, inklusive indre ståltårn og kuppel og hele det innviklete elektriske anlegg som hører til, samt, tilsist, alle mekaniske deler til den store solspektrografen. Alle disse delene har han fått laget enten ved Chr.Michelsens institutt, eller, når det gjelder grovere deler, hos firmaer i Bergen. Det vilde neppe ha vært mulig å fått laget en spektrograf av denne spesielle konstruksjon uten at Dahl personlig hadde stått for utførelsen, og sikret seg at mekanikken virker med nesten optisk presisjon.

De optiske dele til tårnteleskopet med bi-instrumenter kommer dels fra Grubb-Parson i Newcastle-on-Tyne, dels fra Institut d'optique, Paris, og dels fra Carl Zeiss, Jena. Et optisk gitter er risset ved prof. Siegbahns institutt i Stockholm.

Vi har ennu ikke kunnet gjøre erfaringer om alle egenskaper hos disse optiske delene, men så langt erfaringene går tyder det på at kvaliteten er høy.

Jeg vil videre gjerne nytte høve til å takke alle de institusjoner som har båret de finansielle byrder ved dette tiltaket. Det gjelder i

første rekke Universitetet selv og Norges almenvitenskapelige Forskningsråd. Deretter Norges Teknisk-Naturvitenskapelige Forskningsråd, Forsvarets forskningsinstitutt, Fred Olsen & Co og Komiteen for bevarelse av polarskipet Fram".

Byggekomiteen. De bygningsmessige tiltak ved Solobservatoriet har vært ledet av en plan- og byggekomite som foruten meg selv har bestått av overarkitekt Michèelsen, ingeniør Odd Dahl og observator Brahde. Ingeniør Eriksen har vært sekretær og arkitekt Bjørnson-Langen har deltatt i alle møter, idet han har vært utførende arkitekt både for innredningen av laboratorie- og boligbygget, og for Tårnteleskopbygningen.

Vårt samarbeid med dem som har utført arbeidet her oppe har vært det aller beste. Det gjelder hele linjen oppover, fra dem som begyndte virksomheten ved å bygge sideveien opp fra Pipernveien, det gjelder reisningen av laboratoriebygget ved byggmester Ingvald Lie, og reisningen av tårnteleskopbygget ved entreprenørforretningen Dalin, og det gjelder Hadeland Elektrisitetsverk som la frem den lange høyspente ledningen fra Bjørgeseter til Observatorietomten.

-5-

En særlig takk vil jeg rette til Lunner Almenning, som fra første stund stilte seg velvillig til spørsmålet om tomt for observatoriet. Videre vil jeg takke direktør Emil Cappelen som har vært så elskverdig å gi tillatelse til bruk av Pipernveien og til å streife inn på hans enemerker med det nye veianlegget.

Byggekomitèen anser seg nå å ha fullført det arbeid den tok på seg for fem år siden. Det er lett å peke på mangler, som hvis de ble rettet på vilde ha gitt anlegget et verdigere preg. Men komiteen har disponert alle de midler som har vært stilt til rådighet, og vel så det, og vi mener å ha snudd flere ganger på kronene før vi gav dem ut. Det er med forholdsvis god samvittighet at vi nå overlater bygningene i Universitetets varetekt.

Appendix IV

Universitetslektor Øivind Hauge's innlegg i
Arbeiderbladet Tirsdag 20. juni 1978.

Atom- og basepolitikk og fredsforskere på krigstien.

Pax Forlag har nylig utgitt en bok - <<Norge i atomstrategien - atompolitikk, basepolitikk, alliansepolitikk>> av Nils Petter Gleditsch, Ingvar Botnen, Sverre Lodgaard og Owen Wilkes. Copyright: Institutt for Fredsforkning.

I 11 kapitler behandles det som etter forfatterens oppfatnng skal være amerikansk infiltrasjon i Norge gjennem basepolitikken, Loran C og Omega - med villig medvirkning fra Universitetet i Oslo og andre norske institusjoner.

Blant de institusjoner forfatterne har gitt hard medfart er Astrofysisk institutt ved Universitetet i Oslo. Som instituttbestyrer kommer jeg med noen kommentarer og personlige betraktninger.

Men først noen ord til orientering:

Det amerikanske flyvåpen gjennem Air force Cambridge Research Laboratories ytet vårt institutt økonomisk støtte i perioden 1954 - 72. I 1954 var Solobservatoriet på Harestua ferdigbygd og med økonomisk støtte utenfra kunne observatoriet være i kontinuerlig drift. Vi fikk støtten utvilsomt takket være professor Svein Rosseland som med sin store internasjonale anerkjennelse var en garanti for at pengene ble godt utnyttet. Vi som helt eller delvis ble lønnet gjennem denne kontrakten sto like fritt i vår forskning som alle andre ved Universitetet. Vi fikk arbeide på akkurat de områder vi var mest interessert i og våre resultater ble offentliggjort i internasjonale tidskrifter og sent til alle interesserte i øst og vest. Vi arbeidet med problemer som: hvilke stoffer finnes på solen, hvor lenge lever en solflekk, hvorledes strømmer materien i flekkene, radiobølger fra solen, osv. Når vi så blir vurdert på følgende måte på side 115 *Gjennem 18 år hjalp Universitetet i Oslo det amerikanske flyvåpenet med å forberede sine langtrekkende kommunikasjonsystemer, radarsystemer og fjernovervåkningsanlegg, satellitter og atomraketter*, ja - da vet jeg ikke om jeg skal gråte eller le.

Forfatterne går ut fra som en selvfølge at all støtte fra militære organisasjoner har militære siktemål (s. 126). La meg da nevne at NATO i sommer arrangerer en sommerskole for forskere innen kosmologi. Hvilken militær betydning kan det ha? Selv har jeg deltatt i flere NATO sommerskoler innen astronomi og vet hva det dreier seg om. Det bør også være en trøst for våre fredsforkere at disse sommerskoler har med deltakere fra Øst-Europa.

De fire forfatterne uttaler seg om ting de har liten eller ingen greie på. På side 111 gjør de noen forsøk på å forklare hva som skjer på solen og i jordens atmosfære. Hvis dette hadde vært en del av en eksamensbesvarelse i elementærkurset i astronomi ved Universitetet i Oslo, ville kandidaten ha meget god grunn til å være alvorlig bekymret.

På side 110 beskrives forhistorien til Observatoriet på Harestua hvor observator Rolf Brahde tidligere har gitt forfatterne visse opplysninger. Jeg siterer: <<Brahde framstilte saken som om tanken på Air Force-finansiering først hadde dukket opp etter at observatoriet var bygd, da det var klart at instituttet ikke hadde midler til å holde det i kontinuerlig drift. Tidspunktet for byggingen og en del andre detaljer tyder imidlertid på at observatoriet kan være planlagt og nettop bygd i forventning om at det amerikanske flyvåpen ville finansiere driften.>>

Til dette er å si at når forfatterne gir avkall på det andre vet med sikkerhet (og kan dokumentere) til fordel for det de selv vil tro, da er den mest elementære forutsetning for forskning ikke tilstede. En forsker må stlle de strengeste krav til objektivitet. På dette område holder de

fire fredsforskere ikke mål. Man kan naturligvis imøtegå dem og påvise feil og mangler. Dette er både tidkrevende og nytteløst og er derfor ikke hovedhensikten med mitt innlegg. Det virkelig triste og bekymringsfulle i denne sak er at fredsfoskerne er knyttet til en offentlig institusjon og at mange derfor lett kan komme i skade for å tillegge deres virksomhet en større vekt enn det det er grunnlag for.

Jeg har vanskelig for å tro at forfatterne i sitt innerste betrakter boken som et forskningsresultat. Alt som kan lede til motforestillinger mot forfatternes syn er undertrykt - de er tydeligvis ute i politisk ærend. Det er ille at slik politisk emissærvirksomhet skal forsøkes rettferdiggjort som <<forskning>>.

Boken er hverken verd anmeldelse eller oppmerksomhet. Likevel har jeg brukt noen tid på å studere den og å skrive dette innlegg. Grunnen er at jeg håper dette kan resultere i at de som rår over og bevilger penger til forskning i Norge får et bedre innblikk i hva som kan bedrives ved Fredsforskningsinstituttet. I så fall er hensikten oppnådd. Det er respekten for hva som kalles forskning som står på spill.

Øivind Hauge
dr. philos.

Appendix V

Gunnar Eriksens bidrag til: Harestuas historie 1997.

SOLOBSERVATORIET.

(Jeg hopper over den første siden da det som står her dreier seg om utviklingen fra det gamle observatoriet til planene for det nye. Dette er allerede beskrevet foran. R.B.)

..... Vel 100 dekar tomt ble leiet av Lunner Almenning mot en symbolsk avgift på kr. 50,- pr.år.

Vinteren 1949-50 ble det anlagt 400 meter veg fra Pipervegen og frem til observatorietomta. Arbeidet ble ledet av Opland fylkes vegvesen, og arbeidsfolket fikk et kummerlig boligkvarter på stabbursloftet på Pipern gård. Forsyningsnemda innvilget skogsarbeiderrasjoner til karene. Det var fortsatt trange tider. Høsten 1950 begynte arbeidet med reisning av bolig- og laboratoriebrakken. Opprinnelig var dette en åpen, tysk lagerbrakke som sto ved Grefsen. Arkitekt B.A.Bjørnson-Langen hos Riksarkitekten sto for planlegging og tilsyn. Som dattersønn av Bjørnstjerne Bjørnson hentet han inspirasjon til arbeidet fra minnene om sin barndoms ferier på Aulestad i Gausdal., og det trengtes sterke argumenter for å få ham fra å legge torvtak på brakken. Takrenner i tre ble det umulig å hindre. De ble imidlertid byttet ut senere. Ved våre turer fra Oslo for å inspisere byggearbeidet underholdt arkitekten oss med utallige historier fra sitt rike liv. Særlig livfull var beretningen om dengang han som guttunge satte kroken på utsiden av døra da Bjørnstjerne satt på do.

Vinteren 1950-51 var spesielt snørik. Takstolene på brakken kunne trekkes direkte inn på veggene. Byggmester Ingvald Lie hadde ansvaret for dette arbeidet.

Sommeren 1950 startet arbeidet med reising av dem ombygde, tyske Würzburg-antennen (dreibar parabol med 7.5 meter tverrmål).

Jørgen Monsrud kjørte frem sand, sement og forskallingsmaterialer med hest og slede (det var ikke veg frem til toppen). I ofte dårlig vær

inntok vi dagens niste under et utspent stykke tjærepapp, riktig en "gapahuk". Edvard Iversen med to hjelpere håndblandet sats til støping av 6-7 kubikkmeter betongfundamenter mens Jørgen hadde sin fulle hyre med å samle vann fra tilfeldige myrputter. Vannforsyningen var et problem de første årene. Høsten 1951 gravde Sverre Fredriksen, i et forrykende tempo, brønn og ledningsgrøfter for midlertidig vannforsyning. Først i 1956 ble det boret etter vann i fjellgrunnen.

Våren 1952 var Oskar Olsen med sine folk i sving med å lage stikkveger og med å grave ut tomt for Tårnbygningens lavfløy. Ingvald Lie sprengte ut sjakt for selve tårnet.

I disse første årene var virksomheten preget av stadige søknader om tildeling av byggematerialer, av en elendig økonomi (hele etablissementet skulle reises for en sum som sto i "Observatoriefondet" og de 150.000 kroner som salget av 100 dekar tomt på Voksenkollen innbragte), men også preget av en enestående entusiasme fra hjelpere ved Harestua og omegn og fra studenter og midlertidig ansatte ved Astrofysisk institutt.

Tårnbygningen sto ferdig høsten 1953, og instrumentene ble etterhvert montert under ledelse av observator Brahde. De større mekaniske delene ble konstruert av tusenkunstneren, ingeniør Odd Dahl ved Christian Michelsens institutt i Bergen. Det elektriske anlegget, spesielt styringene i Tårnbygningen, ble et krevende arbeide for firma M.Carlsen & Sønn. Arvid Carlsen løste oppgaven på en utmerket måte. Kraftledningen fra Bjørgeseter var blitt anlagt i 1952. En måtte søke om tildeling av ledningsmateriell, og Hadelands Elektrisitetsverk måtte få ekstra energikvote fra Samkjøringen.

I 1953 ble det opprettet stilling for leder av radioavdelingen (undertegnede). Dette var den første faste stilling innenfor faget astronomi siden 1839 ! (Senere har det blitt svært mange faste, nye stillinger i faget.)

Würzburg-antennen med registrerutstyr for 1.5 meters bølgelengde (200 MHz) ble satt i prøvedrift sommeren 1953. Fra våren 1954 og frem til 1986 var dette og senere fornyet utstyr i kontinuerlig drift.

Vaktmester Fritz Johannessen ved Astrofysisk institutt var en meget villig hjelper under slitet med å montere de tunge antennedelene,- det var ikke så mye hjelpemidler dengang. Tidlig i 1950-årene ble Johan Knudsen løst tilsatt som radiotekniker (senere fast ingeniør). I alle år frem til pensjonsalder i 1985 arbeidet han med utvikling av stadig mer raffinert utsyr for registrering av radiostråling fra solen, og han overtok helt ansvaret for dette arbeidet etterhvert som undertegnede ofret seg mer for instrumentering i Tårnbygningen (fotoelektrisk utstyr).

Solobservatoriet ble offisielt åpnet 31.mai 1954 med fremmøte av høye personer fra såvel departement som universitetsledelsen og lokale størrelser.

Solformørkelsen 30. juni 1954 ble en alvorlig generalprøve for både instrumenter og personale. Nykonstruerte antenner, registrerutstyr og speilsystemer ble fraktet til totalitetsonen ved Sandefjord. Foruten Brahde og undertegnede deltok Einar Tandberg-Hanssen (senere professor i USA) og studentene Per Maltby (senere professor ved Astrofysisk institutt) og Kjell Brekke (senere lektor i Arendal). Øivind Hauge (senere lektor ved instituttet) sørget for kontrollmåling med utstyret ved Solobservatoriet. Radioobservasjonene ble meget vellykket og ga et betydelig bidrag til løsning av spørsmålet om hvordan radiostrålingen fordeler seg over solskiven. Et tynt skydekke ødela for dem som skulle studere lyset fra solen under formørkelsen.

I begynnelsen av 1950-årene ble familien Skoglund etterhvert engasjert i virksomheten. Johannes og sønnene Leif, Villy og Kåre fikk forskjellige oppgaver med graving, rydding og vedlikeholdsarbeider. Først senere ble det opprettet stilling for arbeidende vaktmester, en stilling som Johannes hadde til han i 1973, nesten 76 år gammel, ble avløst av Villy som fortsatt er i funksjon. Johannes Skoglund var en institusjon i seg selv, og han skjøttet Solobservatoriet med en enestående nidkjærhet. Han ble høyt aktet og avholdt av alle som hadde sitt virke ved Solobservatoriet. Johannes, og deretter Villy, fikk god bruk for sine mang-

foldige ferdigheter i alskens håndverk. Anna Skoglund var i en årrekke vaskehjelp i deltidstilling. Gledelig er det at tredje generasjon Skoglund nå er knyttet til Solobservatoriet. Med iver og glød har Bjørg Vefferstad (Bjørgeseter) overtatt deltidstillingen som vaskehjelp etter Kirsten Eriksen som hadde skjøttet stillingen i en årrekke.

Øivind Hauge var den første observasjonsassistent ved Solobservatoriet. Fra 1954 ble hovedfagstudenter trukket inn i arbeidet. Med vakt en uke ad gangen var en assistent i Tårnet og en på "Radiohaugen" satt til å utføre rutineobservasjonene. I årenes løp har en stor del av studentene gjort sine hovedfagsarbeider på grunnlag av egne observasjoner eller ved deltaking i utvikling og prøving av nytt utstyr eller nye metoder. Spesielt bør nevnes bygging av et radio-interferometer som var grunnlag for Per Maltbys hovedfagsoppgave. Tre store antenne-flater (såkalte madrass-antenner), 2.5 x 8 meter, plassert på topen av 10 meter høye fagverksmaster ble stillet opp på en øst-vest basis-linje på vel 200 meter. Utstyret ble brukt til å fastlegge den nøyaktige posisjonen av sterke urosentra på solen. Systemet ble også anvendt til å finne posisjonen av to såkalte radio-stjerner i stjernebilledene Cassiopeia og Svanen. I Tårnbygningen konsentrerte en arbeidet i studiet av solflekker, og det ble laget mange interessante instrumenter for registrering av lysfordelingen. Dette ga grunnlag for mange teoretiske arbeider over solflekkenes utvikling og fysikk.

I samarbeid med amerikanske forskere ble det i 1957 bygget hus og installert et spesial-teleskop for fotografering av kunstige satellitter. Dette var et ledd i en verdensomspennende kjede av stasjoner. Observasjonene kunne blant annet brukes til å beregne jordklodens nøyaktige form. Disse observasjonene ble avsluttet i 1967. "Satellitt-huset" rommer nå forskjellige stjernekikkerter. For nærmere studium av radiostrålingen ble det konstruert radio-spektrografer som kunne følge de raske endringene i frekvensen til de kraftige utbruddene fra solflekkområdene. Konstruksjonsoppgavene var, med den tids teknikk (transistorteknikken var forsatt i sin barndom), meget krevende, og Johan Knudsen

fikk mange problemer å løse. Med Würzburg-antennen og med Kennedy-antennen (parabol med 9 meter tverrmål) som ble satt opp i 1963, kunne en registrere "radio-spektra" i tre forskjellige områder i VHF- og UHF-områdene. Disse observasjonene ga grunnlag for mange avhandlinger og en bok (forfatter: Øystein Elgarøy). Under hele byggeperioden og under driften av Solobservatoriet frem til han nådde pensjonsalderen i 1964 var professor Svein Rosseland den milde og stillfarende bakgrunnsleder for hele prosjektet. Av ham fikk en stadig oppmuntring og meget frie hender i arbeidet. Hans usedvanlig høye internasjonale anseelse gjorde at instituttet og observatoriet ofte fikk besøk av kjente, utenlandske forskere.

I begynnelsen av 1970-årene gjorde data-teknikken sitt inntog også ved Solobservatoriet. Det krevde en total omstilling av utstyret og dertil en ny tenkemåte. Store datamengder kunne samles og bearbeides. Nye muligheter åpnet seg.

Rolf Nordlund, Roa, ble tilsatt i en nyopprettet ingeniørstilling i 1970, en stilling som han måtte forlate etter 5 år på grunn av sykdom. En kortere periode arbeidet Pål Lunner, Harestua, som tekniker.

Ole Peder Sveen begynte som observasjonsassistent i 1966, og etterhvert ble det han som i realiteten overtok ansvaret for radioobservasjonene. I 1975 gikk han inn som vikar i Nordlunds stilling inntil han i 1977 ble fast tilsatt.

I 1980-årene fant en gruppe ved Astrofysisk institutt ut at en burde konsentrere interessen om bygging av et felles, internasjonalt solobservatorium på Kanari-øyene og avvikle driften på Gundershøgda. Disse funderinger førte til at Solobservatoriet som vitenskapelig forskningstasjon ble nedlagt ved utgangen av 1986. (Planene om et felles observatorium på Kanari-øyene svever fortsatt, i 1996, i det blå.)

Etter sterkt påtrykk fra noen av oss, fikk en Universitetets ledelse til å gå med på å opprettholde Solobservatoriet som et undervisnings- og opplysningssenter i astronomi med skoleverket som målgrupe, foreløpig for en prøveperiode på 3 år.

Ole Peder Sveen ble den naturlige, daglige leder for prosjektet, formelt i halvtids stilling. Med en viss frihet i den annen halvdel av stillingen ble det nok mer enn full sysselsetting med den nye form for virksomhet. Spøkefullt ble Sveen titulert som "daglig halv-leder".

I hele observatoriets levetid har en hatt betydelig påtrykk fra skoleklasser og andre grupper med ønske om omvisning og orientering i fagområdet astronomi, men lite tid og ressurser ble tidligere avsatt til slik aktivitet.

Etter mange viderverdigheter ble prøveperioden forlenget til 1993 da det endelig lyktes å få driften av Solobservatoriet som "undervisnings- og oplysningsenter i astronomi" etablert i fastere former. Etter sterk innsats av fakultetsdirektør Egil Spangen ble Solobservatoriet og dets personale (leder, vaktmester og rengjøringshjelp) løsrevet fra Astrofysisk institutt og lagt direkte under Universitetets matematisk-naturvitenskapelige fakultet.

Lunner Almenning strammet inn på leiebetingelsene slik at tomteleien ble satt opp fra den symbolske sum kr.50,- pr. år for ca 100 dekar til kr. 50.000,- pr. år for ca 50 dekar.

Etter avtale tar Solobservatoriet imot grupper, helst klasser fra de videregående skoler, til undervisning i astronomi. For lærere og andre kan der arrangeres kurser på høyere nivå. Kursene kan innskrenkes til noen kveldstimer med foredrag, filmfremvisning og bruk av teleskoper, eller de kan strekke seg over flere dager med sol-og stjerneobservasjoner og andre praktiske øvelser. Årlig besøkes observatoriet av henimot 2000 personer. Omtrent halvparten av disse deltar i kurs over to eller flere dager. Med tålmodighet og stor pedagogisk innsikt fører Ole Peder Sveen elevene gjennem verdensrommets merkverdigheter. Etter et besøk vet trolig elevene noe mer om planetenes bevegelser og månens faser. Tilbakemeldinger tyder på at besøkene er vellykket. De samme lærere kommer tilbake år etter år med nye skoleklasser.

I noen år viste televerkets mobiltelefontjeneste interesse for endel av Solobservatoriets installasjoner, og det ble inngått en samarbeidsavtale som i endel år sikret et økonomisk bidrag til driften. Siden

1994 pågår samarbeid med Norsk institutt for luftforskning (NILU) om registrering av luftforurensning.
En belgisk gruppe har installert helautomatisk utstyr som registrerer oson og andre gasser. En svensk gruppe driver tilsvarende undersøkelser i Tårnbygningen. Denne virksomheten er en interessant tilvekst til aktiviteten.
Solobservatoriets fremtid er høyst usikker. Virksomheten hviler helt og holdent på Ole Peder Sveens innsats. Det vil etterhvert vise seg vanskelig å finne en person som med entusiasme er villig til å påta seg en slik oppgave og på slike vilkår. I 1990 da en total nedleggelse og riving av Solobservatoriet var nærliggende, viste Lunner kommune ved ordfører og rådmann interesse for å støtte aktiviteten, ja det ble tilmed antydet at kommunen kunne overta driften. Vi håpet da at slik aktiv støtte kunne åpne mulighet for avlønning av en hjelpelærer. Kommunens engasjement begrenset seg imidlertid til en engangsstøtte på kr. 5000,- og endel avisinnlegg.

-------- " ----------

På grunn av sparsomme notater er det vanskelig å trekke frem alle de personer som har lettet arbeidet for oss som har hatt vårt virke ved Solobservatoriet. Nevnes bør imidlertid Lunner Almennings Knut Johansen som i en årrekke hadde ansvaret for vinterbrøyting av vegen fra Bjørgeseter. Etter en ofte stri tørn i snøkavet var det en stor glede å få ham plassert ved kjøkkenbordet til en rask kopp kaffe. Det fulgte mye lys og munterhet med Knut. La meg takke ham og alle andre, nevnte og unevnte.

Juni 1996. Gunnar Eriksen

La meg slutte meg til den samme takken. Rolf Brahde

****